

Aus dem Tropen-Institut der Justus Liebig-Universität Gießen
Abteilung Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Leiter: Professor Dr. N. Atanasiu

Untersuchungen über
Wachstum, Ertragsbildung und Nährstoffaufnahme
bei mexikanischen Weizen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

Eingereicht von
Iradj Eschraghi
Diplomlandwirt aus Isfahan/Iran

Gießen 1970

Aus dem Tropen-Institut der Justus Liebig-Universität Gießen
Abteilung Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Leiter: Professor Dr. N. Atanasiu

Untersuchungen über
Wachstum, Ertragsbildung und Nährstoffaufnahme
bei mexikanischen Weizen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

Eingereicht von
Iradj Eschraghi
Diplomlandwirt aus Isfahan / Iran

Gießen 1970

D e k a n : Prof. Dr. R.Waßmuth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. N. Atanasiu

2. Berichterstatter: Prof. Dr. E.v.Boguslawski

Tag der mündlichen Prüfung: 27. Juli 1970



Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis

=====

	Seite
1. Einleitung	1
2. Versuchsbeschreibung	9
2.1. Versuchsanlage	9
2.2. Standort- und Klimadaten	12
3. Versuchsergebnisse	15
3.1. Gefäßversuch 1968	15
3.1.1. Vegetations- und phänologische Beobachtungen	15
3.1.2. Erträge	21
3.1.3. Analyse der Ertragsstruktur	27
3.2. Gefäßversuch 1969	31
3.2.1. Vegetations- und phänologische Beobachtungen	31
3.2.2. Erträge	36
3.2.3. Analyse der Ertragsstruktur	46
3.3. Erträge im Lichte des Ertragsgesetzes	51
3.4. Feldvorversuch 1968	64
3.4.1. Vegetations- und phänologische Beobachtungen	64
3.4.2. Erträge	67
3.4.3. Analyse der Ertragsstruktur	70
3.5. Feldversuch 1969	74
3.5.1. Vegetations- und phänologische Beobachtungen	74
3.5.2. Wachstum als Funktion der Zeit	81
3.5.3. Erträge	90
3.5.4. Analyse der Ertragsstruktur	103
3.6. Nährstoffgehalte, -aufnahme und -entzüge	115
3.6.1. Nährstoffgehalte	115
3.6.2. Nährstoffaufnahme	128
3.6.3. Nährstoffentzüge	135
4. Diskussion	144
5. Zusammenfassung	162
6. Literaturverzeichnis	164

1. Einleitung und Fragestellung

Weizen ist eine der ältesten und wichtigsten Nahrungskulturen für die Menschheit. Durch den Bevölkerungszuwachs verschlechtert sich jedoch die Weizenversorgung von Jahr zu Jahr.

Die betroffenen Länder verfügen meist auch über ein zu niedriges Bruttosozialprodukt, um sich die notwendigen Importe leisten zu können. Außerdem ist bekannt, daß gerade in diesen Ländern die Hektarerträge sehr niedrig sind. Sie liegen im allgemeinen unter dem Weltdurchschnitt und werden von den in den westeuropäischen Ländern erzielten Erträgen weit übertroffen.

Tab. 1:

Weizenproduktion auf den verschiedenen Kontinenten

(Nach "FAO Production Yearbook" 1968, S. 41)

Gebiete	Anbaufläche in 1000 ha		Produktion in 1000 t		Ertrag in dz/ha	
	1948-52	1967	1948-52	1967	1948-52	1967
Welt	172781	221892	170857	298041	9,9	13,4
Europa	28011	27841	41149	72391	14,7	26,0
Nordamerika	38263	35972	44508	57569	11,6	16,0
Lateinamerika	7548	8897	7956	12124	10,5	13,6
Nahost	12002	19497	10997	20449	9,2	10,5
Fernost	14678	19526	11520	17753	7,8	9,1
Afrika	5288	6535	3157	4414	6,0	6,8
Ozeanien	4671	9193	5300	7922	11,3	8,6

Die Tabelle gibt einen Überblick über die Verteilung der Weltweizenanbaufläche auf die verschiedenen Kontinente sowie über die durchschnittlichen Hektarerträge. Gerade in Afrika und Asien, wo die Erträge sehr niedrig liegen, wird die Diskrepanz zwischen Bevölkerungszuwachs und Weizenproduktion immer größer. (Siehe Tab. 1)

Aus den genannten Gründen werden in den Weizendefizitländern große Anstrengungen unternommen, die Eigenproduktion zu erhöhen. Der Anbau erfolgt dort hauptsächlich in trockeneren Gebieten, so daß eine Ausdehnung der Anbaufläche bzw. eine Erhöhung der Hektarerträge auf den bereits bebauten Flächen sicher nur über die Einführung der Bewässerung möglich ist. Allein durch eine Verbesserung der Wasserversorgung erzielt man aber auch nicht die optimalen Ergebnisse, ebensowenig wie eine Intensivierung der Mineraldüngung und die Modernisierung der Anbaumethoden der einzige Weg wären. Die Beachtung all dieser Faktoren wäre auch nicht ausreichend, da die derzeitig angebauten "Sorten" nicht intensivierungsfähig sind. Die einheimischen Weizen stellen meist primitive Landpopulationen dar. Aus diesem Grunde wurden die Pflanzenzüchter angeregt, entsprechende neue Sorten zu schaffen.

Das Augenmerk wurde dabei in erster Linie auf Ästivum-Weizen gerichtet, da Weichweizen das Mehl für Brot liefern. Bei der Züchtung wurde auch die Notwendigkeit der Anwendung höherer Nährstoffgaben berücksichtigt. Bekanntlich lagert das Getreide besonders bei stärkerer Stickstoffdüngung. Hieraus resultierte die Bestrebung, kurzhalmlige Sorten zu züchten, von denen man wußte, daß sie höhere Stickstoffgaben vertragen, ohne zu lagern und diese auch in entsprechend höhere Erträge umsetzen. Das Ergebnis der Züchtungsarbeiten waren schließlich die sogenannten "mexikanischen Weizen". Über die Entwicklung dieser kurzhalmligen Weizensorten soll an dieser Stelle ein kurzer geschichtlicher Überblick gegeben werden.

Ein in Japan tätiger amerikanischer Forscher namens SALMON beobachtete 1946, daß japanische Bauern eine Reihe bemerkenswert fester kurzstrohiger Weizensorten anbauten, die auf hohe Stickstoffangaben ansprachen, ohne zu lagern und damit gute Erträge lieferten. SALMON brachte daraufhin 16 Sorten dieser Weizenart in die USA, wo sie an verschiedenen Orten den Züchtern in den Jahren 1947 und 1948 zur Verfügung gestellt wurden. Darunter war auch die Sorte Norin 10, die bei intensiver Düngung und Bewässerung eine enorme Ertragskapazität besaß. (REITZ, L. und SALMON, S.)

1949 wurde in den USA Norin 10 mit Brevor gekreuzt. Aus Nachkommen dieser Kreuzung entstand das Ausgangsmaterial für alle Arbeiten an kurzhalbmigen Weizensorten in den USA und anderen Ländern. Die Züchtungsarbeiten wurden aus klimatischen Gründen hauptsächlich in Mexiko durchgeführt. Daher stammt die Bezeichnung "mexikanische Weizen". (Ibid.)

Die ersten fertigen Sorten dieser Art, Pitic 62 und Penjamo 62, wurden 1962 angebaut. Bald konnten in zwei weiteren Perioden neue kurzstrohige Sorten entwickelt werden: In der zweiten Periode Sonora 63, Sonora 64, Lermarojo 64 und Nadadores 63, in der dritten unter anderem Inia 66, Tobari 66, Noreste 66, Super X und Oviachic 66 (Durum). Die kurzstrohigen Weizensorten wurden hauptsächlich in den Jahren 1962 bis 1968 entwickelt und in Mexiko in großem Ausmaß angebaut. Sie wurden inzwischen in nennenswertem Umfang bereits in folgende Länder eingeführt:

Indien	mit 2,9-3,2 Mill. ha,	(Stand 1968)
Pakistan	mit 1,6 Mill. ha und	(Stand 1970)
Türkei	mit 0,4 Mill. ha Anbaufläche.	(Stand 1967)

(WRIGHT, B. 1968, MUMSHI, Z. 1970 und TOLON, N.)

In geringerem Ausmaß werden sie in den Ländern Afghanistan, Rhodesien, Südafrika, Cypern, Kenja, Tunis, Iran, Nepal und Sudan angebaut. Die Weltanbaufläche beträgt 5,67 Mill. ha. (REITZ, L. 1968)

Über die Auswirkungen des Anbaus von mexikanischen Weizen auf die Weizenproduktion soll folgendes aus den Ländern Mexiko, Indien, Pakistan und der Türkei gesagt werden.

Mexiko: In Mexiko, dem Land, wo die mexikanischen Weizen entstanden, wurden sie auch zum erstenmal in der Welt auf größeren Flächen angebaut. Obwohl die dort in den 50er Jahren im Anbau eingeführten Weizen noch keine fertigen Sorten waren, erzielten sie bis 1956 bereits einen starken Anstieg der Produktion, wie aus Tab. 2 zu ersehen ist.

Tab. 2:

Weizenanbau in Mexiko

(Nach FAO "Production Year Book" 1968, S. 38)

Jahre	Anbaufläche in 1000 ha	Produktion in 1000 t	Durchschnittsertrag in dz/ha
1948-52	604	534	8,8
1952-56	750	823	11,0
1963	819	1703	20,8
1964	743	1527	20,5
1965	666	1599	24,0
1966	683	1609	23,5
1967	857	2400	28,0

Die ersten fertigen Sorten standen den mexikanischen Bauern 1962 zur Verfügung. Mit einer Verdoppelung der Produktion und der Durchschnittserträge gegenüber dem Jahre 1956 wurde 1963 die höchste Steigerung erreicht, als in Mexiko fast ausschließlich mexikanische Weizen angebaut wurden.

Es sei hier hervorgehoben, daß die Einführung der neuen mexikanischen Sorten gleichzeitig mit einer Verbesserung der Anbaumethoden erfolgte, wie höhere Düngung und gegebenenfalls Bewässerung. Die gesteigerten Erträge sind somit nicht nur als ein Sorteneffekt anzusehen, sondern resultieren aus der Kombination leistungsfähigerer Sorten und intensiverer Anbaumethoden.

Die erzielten Erfolge führten dazu, daß das ehemalige Weizenimportland Mexiko inzwischen nicht nur Selbstversorger geworden ist, sondern sogar in die Reihe der Exportländer gerückt ist.

Indien: Indien ist mit ungefähr 14 Mill. ha Anbaufläche im Jahre 1967 eines der größten Weizenanbauländer der Welt. Im gleichen Jahre betrug die Produktion annähernd 16 Mill. t Weizen und damit fast das doppelte von 1957, wo sie bei 8 Mill. t lag. Diese enorme Steigerung ist nicht nur auf die Verbesserung verschiedener Faktoren, wie Mineraldüngung, Wasserversorgung und Anbaumethodik, sondern auch auf die etwa 3 Mill. ha eingeführten mexikanischen Weizen zurückzuführen. Bemerkenswert ist auch, daß in diesem Land in den letzten Jahren zusätzlich 200.000 Bohrbrunnen allein für die Bewässerung dieser Weizen herangezogen wurden. (DE,R. 1968 und WRIGHT,B. 1968)

Pakistan: Den Angaben nachstehender Tabelle zufolge wurden 1967 fast 20% der Weizenanbaufläche Pakistans von mexikanischen Sorten eingenommen.

Tab. 3:

Weizenproduktion in Pakistan

(Nach "FAO Production Year Book" 1968, S. 39
und ATANASIU, N. 1970)

Jahr	Anbaufläche in 1000 ha	davon mexikan. Weizen in 1000 ha	Gesamtproduktion in 1000 t
1965	5371	0,48	4625
1966	5210	10,0	3951
1967	5417	1200,0	4393

Aber eine enorme Produktionssteigerung war in diesem Land anfänglich nicht zu verzeichnen. Der Grund hierfür liegt darin, daß die kurzstrohigen Weizen nicht bewässert wurden. Die nachfolgende Aufstellung zeigt die Leistungsunterschiede mexikanischer Weizen bei fehlender und ausreichender Bewässerung anhand der 1967 in Pakistan unter den verschiedenen Bedingungen erhaltenen Hektarerträge:

<u>Bewässert</u>		<u>Nicht bewässert</u>	
Sorte		Sorte	
mexikanisch	einheimisch	mexikanisch	einheimisch
dz/ha	dz/ha	dz/ha	dz/ha
27,3	9,7	7,9	4,6

(N. ATANASIU, 1970)

Der Aufstellung entnimmt man, daß die mexikanischen Weizen nur dann zu ihrer vollen Leistungsentfaltung kommen, wenn sie unter anderem auch ausreichend mit Wasser versorgt werden.

Türkei: Im südlichen Teil des Landes wurde zum erstenmal 1965 in der Türkei von einem Großbauern die Sorte Sonora 63 auf einer Fläche von einigen Hundert Hektar angebaut. Diese kurzstrohige Weizensorte brachte höhere Erträge als die landesüblichen Populationen. Dadurch aufmerksam gemacht, importierte das Landwirtschaftsministerium für das Jahr 1967 22.000 t mexikanischen Weizens. Das eingeführte Saatgut wurde im südlichen und westlichen Küstengebiet des Landes angebaut. Da bekanntlich die türkischen Weizen ein weites Korn: Stroh-Verhältnis besitzen, sind ihnen die mexikanischen Sorten besonders im Kornertrag stark überlegen. (TOLON,N.)

Aus dieser kurzen Darlegung ersieht man, daß die mexikanischen Weizen in kurzer Zeit eine große Bedeutung im Weltanbau gewonnen haben. Diese steigt von Jahr zu Jahr und viele Länder hoffen, durch die kurzstrohigen Sorten ihre Weizenproduktion zu erhöhen. Das gilt zum Beispiel für die Türkei, einem Weizenimportland, das die eigene Produktion unbedingt steigern muß.

Wie bereits erwähnt, bearbeitet man die mexikanischen Weizen stark züchterisch. Man kann ruhig sagen, daß es eine Vielzahl von Sorten gibt und daß immer wieder neue geschaffen werden. Es liegen aber bisher kaum Untersuchungen vor über Wachstum, Entwicklung, Ertragsbildung, Ertragsstruktur und Nährstoffaufnahme im Laufe der Vegetation. In anbetracht der Bedeutung der mexikanischen Weizen haben wir uns daher vorgenommen, eine Anzahl uns zur Verfügung stehender Sorten auf die genannten Merkmale zu untersuchen. 13 Sorten konnten beschafft werden und wurden in zwei Jahren (1968 und 1969) auf dem Versuchsfeld Gießen sowohl im Gefäß- als auch im Feldversuch unter differenzierten Bedingungen angebaut. Wir haben dabei Beobachtungen angestellt über Entwicklung, Wuchshöhe, Trockensubstanzbildung, Ertragsbildung, Ertrags-

struktur und Nährstoffaufnahme im Laufe der Vegetation.
Die untersuchten Sorten sind folgende:

1. Inia 66
2. Jaral 66
3. Lermarojo 64
4. Majo 64
5. Nadadores 63
6. Noreste 66
7. Penjamo 62
8. Pitic 62
9. Sonora 63
10. Sonora 64
11. Super X
12. Tobari 66
13. Oviachic 66

Mit Ausnahme von Majo 64 handelt es sich ausschließlich um begrannte Weizensorten. Oviachic als einzige Durumsorte wurde nur im Gefäßversuch angebaut.

2. Versuchsbeschreibung

2.1. Versuchsanlage

Gefäßversuche: Die Gefäßversuche 1968 und 1969 wurden in der Versuchsstation des Versuchsfeldes Gießen durchgeführt, unter Verwendung des dortigen Bodens. Es handelt sich um einen schweren alluvialen Lehm Boden, dessen Eigenschaften in einer der folgenden Tabellen enthalten sind. Die Füllung der benutzten Mitscherlich-Gefäße bestand aus einem Boden-Sand-Gemisch von trockenem Boden:Sand = 1:1 (3,5 kg Boden + 3,5 kg Quarzsand).

Im Jahre 1968 wurde der Versuch nach folgendem Plan angelegt: 10 Sorten wurden mit den zwei N-Stufen 0 und 1,6 g N/Gefäß und 3 Sorten mit den N-Stufen 0; 0,8; 1,6; 2,4 und 3,2(2,4+0,8) g N/Gefäß angesetzt. Die drei Sorten wurden nach dem Tausend-korngewicht ausgewählt, u.z. Oviachie 66 mit überdurchschnittlichem (54,6), Noreste 66 mit durchschnittlichem (44,2) und Sonora 63 mit unterdurchschnittlichem (28,5) Tausendkorngewicht.

Die N-Gaben als Differenzdüngung wurden überall beim Ansetzen in Form von Ammoniumnitrat gegeben. Nur bei der N-Düngungsstufe 3,2 g N/Gefäß der drei Sorten wurden 2,4 g beim Ansetzen und die restlichen 0,8 g N erst beim Schossen verabreicht. Als Grunddüngung wurden in beiden Jahren 0,3 g P und 0,38 g K in Form von KH_2PO_4 ; 0,12 g Mg in Form von $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ und 0,5 g Ca in Form von CaCO_3 je Gefäß beim Ansetzen gegeben.

1969 wurden alle 13 Sorten mit 5 Düngungsstufen angebaut, u.z. 0; 0,8; 1,6; 2,4 und 3,2(2,4+0,8) g N/Gefäß.

Je Gefäß wurden 1968 40 und 1969 35 Körner ausgesät. Nach dem Auflauf wurde auf 30 Pflanzen je Gefäß vereinzelt. Die Wasserversorgung wurde so bemessen, daß am Anfang die Gefäße auf 80 bis 90% der Wasserkapazität gehalten und nach Durchwurzelung der Gefäße auf voller Wasserkapazität (Durchlauf) gegossen wurde.

Die Erträge und Nährstoffaufnahmen wurden auf die Trockenmasse umgerechnet. Die Nährstoffanalysen erfolgten für Stickstoff nach Kjeldahl, für Phosphor kolorimetrisch und für die Kationen (Kalium, Natrium, Kalzium und Magnesium) flammenfotometrisch.

Feldversuche: Wegen Mangel an Saatgut konnte im Jahre 1968 neben der Durchführung eines exakten Gefäßversuches im Feld nur ein Vorversuch, verbunden mit der erforderlichen Saatgutvermehrung, vorgenommen werden, u.z. nach folgendem Plan:

Düngungs- stufe	kg N/ha	N-Form	Zeit der N-Gabe
1	40	Nitrophoska	bei der Aussaat
2	40+40	rot	beim Schossen
3	40+40+40		beim Ährenschieben

1969 wurde ein polyfaktorieller Feldversuch in Spaltanlage nach folgendem Plan durchgeführt:

Düngungs- stufe	kg N/ha	N-Form	Zeit der N-Gabe
1	0	Kalkammon-	-
2	50	salpeter,	beim Auflaufen
3	100(50+50)	granuliert	beim Schossen
4	150(50+50+50)		beim Ährenschieben

Als Grunddüngung erhielten alle Varianten einheitlich 50 kg P_2O_5 /ha und 75 kg K_2O /ha. Sie wurde vor der Aussaat gegeben.

Die Größe der Teilstücke betrug:

Kleinteilstücke 10 m²
 Großteilstücke 120 m²

(Kleinteilstücke = Sorte
 Großteilstücke = Düngung)

1969 stand der Versuch nach Zuckerrüben.

1968 wurde am 2.4. ausgesät, der Auflauf erfolgte am 15.4., die Ernte am 19.8.; 1969 wurde am 11.3. ausgesät, erfolgte der Auflauf am 10.4. und die Ernte am 6.8. .

Zur Feststellung der Ährenzahl/Flächeneinheit (produktiven Halme) wurden in beiden Versuchsjahren von jedem Teilstück gesonderte Proben entnommen.

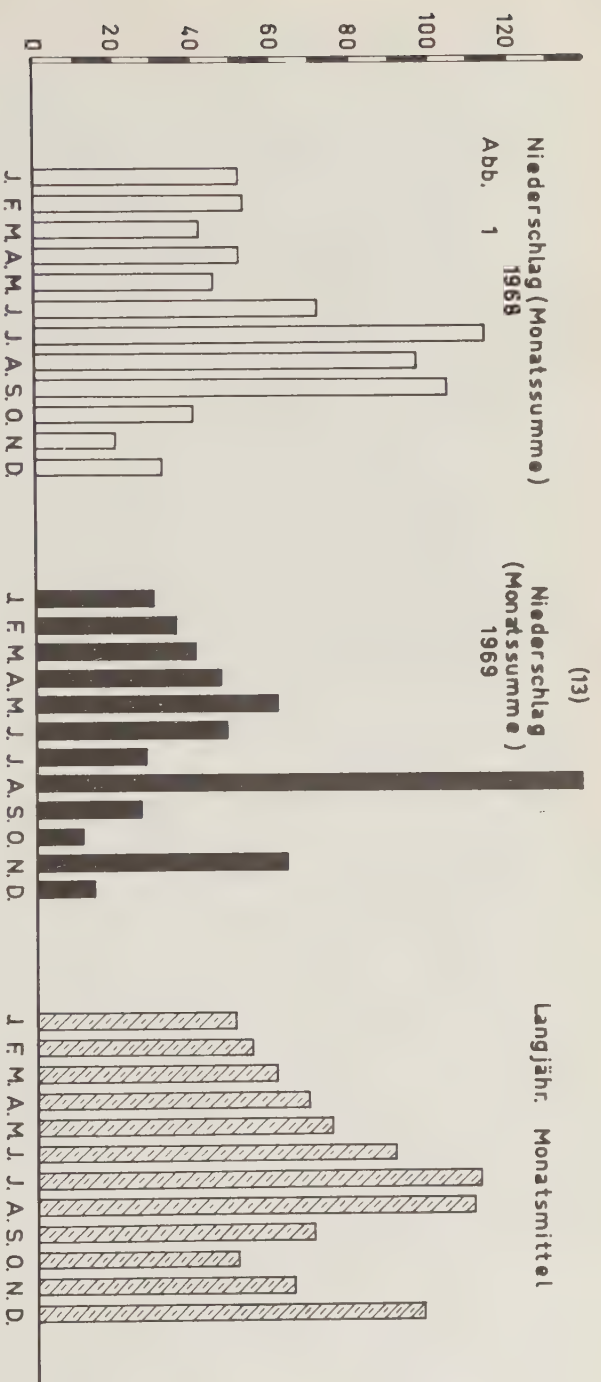
2.2. Standort- und Klimadaten

Wie bereits erwähnt, handelt es sich beim Boden des Versuchsfeldes um einen schweren alluvialen Lehm Boden mit ca. 50% abschlämmbaren Teilchen, dessen Eigenschaften in folgender Tabelle enthalten sind.

Tab. 4:

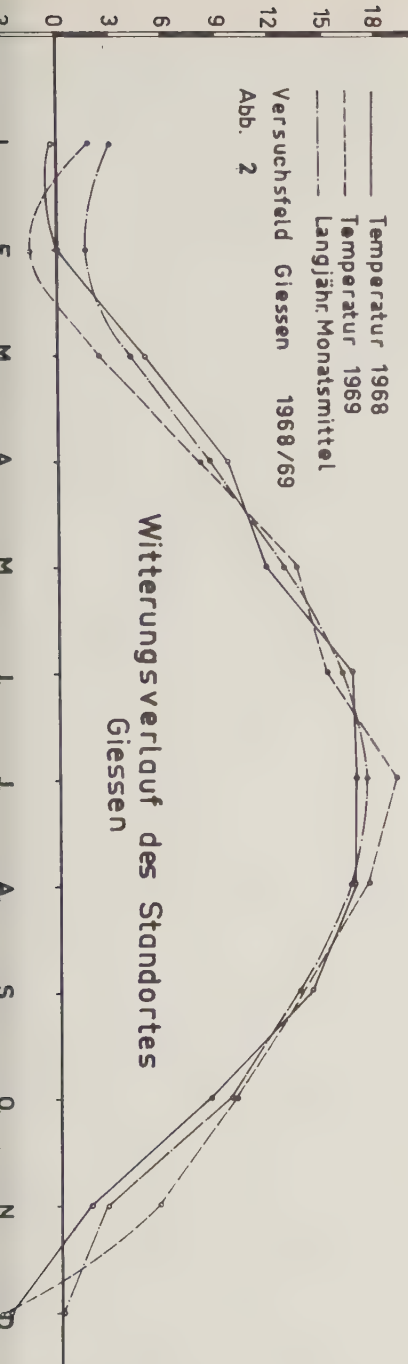
Boden	Gefäßversuch	Gefäßversuch	Feldversuch
	1968	1969	1969
Korngrößenverteilung %			
Ton	12,9	15,4	25,0
Feinsand	6,7	5,3	6,9
Grobsand	5,4	4,5	4,9
Schluff	75,0	74,8	63,2
pH-Wert (H_2O)	6,6	6,3	7,0
pH-Wert (KCl)	6,0	5,7	6,2
organ. Substanz %	2,1	2,0	3,0
Gesamt-N %	0,119	0,96	0,18
laktatlösl. K_2O mg/100 g	28,6	20,0	30,6
laktatlösl. P_2O_5 mg/100 g	15,0	9,0	34,6
$CaCO_3$ (nach Scheibler)	0,119	0,96	0,18

Der Grundwasserstand liegt im Winterhalbjahr relativ hoch. Die langjährige durchschnittliche Jahrestemperatur liegt bei ca. $8^{\circ} C$, die langjährige durchschnittliche Niederschlagssumme beträgt 632 mm. Temperaturen und Niederschläge sind in den Tabellen Anhang I und II und folgenden graphischen Darstellungen (Abb. 1 und 2) aufgezeigt.



— Temperatur 1968
 - - - Temperatur 1969
 — Langjähr. Monatsmittel
 Versuchsfeld Giessen 1968/69
 Abb. 2

Witterungsverlauf des Standortes
Giessen



Aus den graphischen Darstellungen kann man entnehmen, daß sich die Temperaturkurve von 1968 mit derjenigen der langjährigen Monatsmittel ziemlich deckt, während die Temperaturkurve des Jahres 1969 ab Juli über dem langjährigen Mittel liegt und damit also zu dieser Zeit der Vegetationsperiode wärmere Bedingungen herrschten. Die Niederschlagssumme lag 1969 sowohl unter derjenigen von 1968 als auch unter dem langjährigen Durchschnitt. Beim Vergleich mit den langjährigen Daten und dem Jahr 1968 kann man das Jahr 1969 als wärmer als das Vorjahr und als trocken bezeichnen.

Noch zu erwähnen ist, daß im Jahre 1969 nach der am 11.3. erfolgten Aussaat eine Frostperiode eintrat, die den Auf-
lauf erst am 11.4. gestattete, jedoch die Keimung nicht beeinträchtigte. Die Frostperiode dauerte vom 15.3. bis 21.4. und erreichte Temperaturen bis -7°C . Für die übrige Vegetationszeit der Jahre 1968 und 1969 sind keine nennenswerten Witterungsmerkmale zu erwähnen.

2. Versuchsaufbau Seite 3

3.1. Gefäßversuch 1968

3.1.1. Vegetations- und phänologische Beobachtungen

Vegetationsbeobachtungen: In den Tabellen 5a und 5b sind die beim Gefäßversuch 1968 gemachten Vegetationsbeobachtungen aufgeführt. Man kann diesen Tabellen entnehmen, daß der Aufgang bei allen Düngungsstufen der 10 Sorten am 15.4. erfolgte. Bei den drei näher untersuchten Sorten ist eine Verzögerung des Auflaufs bei den zwei höchsten N-Düngungsstufen von etwa 3 Tagen zu verzeichnen. Die Sorte Majo 64 begann als erste zu blühen, u.z. am 20.6. . Die Sorten Lernarojo 64, Madadores 65, Inia 66 und Penjamo 62 begannen zwischen dem 22. und 24.6. mit der Blüte, während der Blühbeginn der Sorten Jaral 66, Pitic 62, Sonora 64, Super X und Tobari erst auf den 27. bzw. 28.6. fiel. Durch die N-Düngung wird im allgemeinen eine Beschleunigung des Altersschiebens um 1 bis 4 Tage sowie eine Vorverlegung des Blühbeginns erreicht.

Die zuerst blühende Sorte, Majo 64, ist keine der frühreifsten Sorten, sondern reifte, wie Tobari 66, erst am 27.7. und damit verhältnismäßig spät. Als frühreife Sorten mit einem Reifetermin am 22.7. sind die Sorten Inia 66, Lernarojo 64, Penjamo 62, Sonora 64 und Jaral 66 anzusehen. Die Sorten Madadores 65, Pitic 62 und Super X reifen bei der Variante II = 0 g/Gefäß erst am 1.8. und sind damit die spätesten Sorten des Versuchs. Unter den drei Sorten ist Oviachic 66 und unter den 10 Sorten sind Pitic 62 und Super X als die am spätesten reifenden Sorten anzusehen. Die Reife verzögert sich durch die N-Düngung allgemein um einige Tage und erfolgt bei 1,6 gN/Gefäß zwischen dem 1. und 5.8. .

Tab. 5a:

Einfluß der N-Düngung auf die Entwicklung mexikanischer Weizen

Düngung	N = 0				N = 1,6 g/Gefäß					
Sorte	Aussaat	Aufgang	Ähren- schieben	Blüh- beginn	Reife	Aussaat	Aufgang	Ähren- schieben	Blüh- beginn	Reife
Nadadores 63	1.4.	15.4.	17.6.	24.6.	1.8.	1.4.	15.4.	13.6.	25.6.	3.8.
Tobari 66	1.4.	15.4.	14.6.	27.6.	27.7.	1.4.	15.4.	13.6.	25.6.	3.8.
Inia 66	1.4.	15.4.	7.6.	23.6.	22.7.	1.4.	15.4.	6.6.	19.6.	1.8.
Lernmarojo 64	1.4.	15.4.	9.6.	22.6.	22.7.	1.4.	15.4.	8.6.	21.6.	1.8.
Penjamo 62	1.4.	15.4.	14.6.	22.6.	22.7.	1.4.	15.4.	12.6.	21.6.	1.8.
Pittic 62	1.4.	15.4.	19.6.	28.6.	1.8.	1.4.	15.4.	17.6.	27.6.	5.8.
Sonora 64	1.4.	15.4.	9.6.	28.6.	22.7.	1.4.	15.4.	7.6.	21.6.	1.8.
Majo 64	1.4.	15.4.	13.6.	20.6.	27.7.	1.4.	15.4.	12.6.	21.6.	1.8.
Jaral 66	1.4.	15.4.	8.6.	27.6.	22.7.	1.4.	15.4.	7.6.	21.6.	1.8.
Super X	1.4.	15.4.	17.6.	27.6.	1.8.	1.4.	15.4.	14.6.	28.6.	4.8.

Gefäßversuch 1968Tab. 5b:

Einfluß der N-Düngung auf die Entwicklung
mexikanischer Weizen

Sorte	Düngung g N/Gefäß	Aussaat	Aufgang	Ähren- schieben	Blüh- beginn	Reife
Oviachic 66	0	1.4.	15.4.	14.6.	25.6.	29.7.
	0,8	1.4.	15.4.	16.6.	25.6.	2.8.
	1,6	1.4.	15.4.	16.6.	27.6.	3.8.
	2,4	1.4.	18.4.	16.6.	27.6.	4.8.
	2,4+0,8	1.4.	18.4.	16.6.	27.6.	5.8.
Noreste 66	0	1.4.	15.4.	10.6.	28.6.	22.7.
	0,8	1.4.	15.4.	7.6.	19.6.	25.7.
	1,6	1.4.	15.4.	7.6.	19.6.	26.7.
	2,4	1.4.	18.4.	9.6.	19.6.	1.8.
	2,4+0,8	1.4.	18.4.	6.6.	19.6.	1.8.
Sonora 63	0	1.4.	15.4.	6.6.	27.6.	22.7.
	0,8	1.4.	15.4.	5.6.	20.6.	29.7.
	1,6	1.4.	15.4.	6.6.	19.6.	1.8.
	2,4	1.4.	18.4.	5.6.	19.6.	1.8.
	2,4+0,8	1.4.	18.4.	5.6.	19.6.	1.8.

Halm- und Ährenlänge: In den Tabellen 6a und 6b sind die Halm- und Ährenlängen der untersuchten Sorten enthalten. Die Halm-
länge beträgt bei der Variante N = 0 35,0(Oviachic 66) bis
52,9 cm(Lernarojo 64). Bei der N-Düngungsstufe 1,6 g/Gefäß
liegt sie zwischen 51,9(Oviachic 66) und 81,5 cm(Pitic 62).
Sowohl die 10 als auch die 3 näher untersuchten Sorten ze-
igen durch die N-Düngung im allgemeinen eine nicht allzu star-
ke Verlängerung der Halme. Eine Ausnahme macht die Sorte
Oviachic 66, die nur durch die N-Gabe von 0,8 g/Gefäß eine

Erhöhung der Halme erfährt. Durch weitere Steigerung der N-Gaben nimmt bei dieser Sorte die Halmlänge ständig ab. Unter den Sorten ist Oviachic 66 die kürzeste mit Halmlängen von 35,0 bis 51,9 cm; die Sorte mit den längsten Halmen ist Pitic 62 mit 43,4 bis 81,5 cm. Im allgemeinen kann man sagen, daß die mexikanischen Weizen kurzstrohig sind.

Auch die Ährenlänge wird von der N-Düngung beeinflusst. Wie aus den Tabellen 6a und 6b zu entnehmen ist, erhöht sie sich mit steigenden N-Gaben. Bei der Variante N = 0 g/Gefäß liegen die Ährenlängen zwischen 3,2 (Oviachic 66) und 5,5 cm (Penjamo 62 und Iermarojc 64). Bei 1,6 g N/Gefäß steigen sie auf eine Länge von 5,6 (Oviachic 66) bis 8,5 cm (Inia 66). Die Sorte Oviachic 66 besitzt mit 3,2 bis 6,0 cm neben den kürzesten Halmen auch die geringste Ährenlängen des Versuchs. Die höchste Ährenlänge erscheint bei der Düngungsstufe N = 3,2 (2,4+0,8) g/Gefäß bei der Sorte No-
reste 66 mit 9,1 cm. Diese gehört aber nicht zu den Sorten mit den längsten Halmen.

Gefäßversuch 1968Tab. 6a:

Einfluß der N-Düngung auf die Halm- und Ährenlänge

Ø-Halm- bzw. Ährenlänge in cm						
Düngung	N = 0			N = 1,6g/Gefäß		
Sorte	Halm- länge	Ähren- länge	Wuchs- höhe	Halm- länge	Ähren- länge	Wuchs- höhe
Nadadores 63	40,1	5,0	45,1	71,5	8,1	79,6
Tobari 66	40,8	4,5	45,3	79,8	8,2	88,0
Inia 66	44,2	5,2	49,4	71,0	8,5	79,5
Lermarojo 64	52,9	5,5	58,4	71,0	8,2	79,2
Penjamo 62	46,7	5,5	52,2	68,5	8,2	76,7
Pitic 62	43,4	4,6	48,9	81,5	8,2	89,7
Sonora 64	37,2	4,9	42,2	70,5	7,9	78,4
Majo 64	45,7	4,8	50,5	76,4	7,8	84,2
Jaral 66	40,7	4,9	45,6	70,7	8,3	79,0
Super X	43,7	5,0	48,7	67,9	8,1	76,0

Gefäßversuch 1968Tab. 6b:

Einfluß der N-Düngung auf die Halm- und Ährenlänge

Ø-Halm- bzw. Ährenlänge in cm				
Sorte	Düngung g N/Gefäß	Halmlänge	Ährenlänge	Wuchshöhe
Oviachic 66	0	35,0	3,2	38,2
	0,8	57,2	5,2	62,4
	1,6	51,9	5,6	57,5
	2,4	49,6	6,0	55,6
	2,4+0,8	49,3	6,0	55,3
Noreste 66	0	41,7	4,7	46,4
	0,8	68,6	7,6	76,2
	1,6	67,7	8,0	75,7
	2,4	71,6	8,3	79,9
	2,4+0,8	72,4	9,1	81,5
Sonora 63	0	41,8	4,5	46,3
	0,8	69,2	7,7	76,9
	1,6	71,8	8,3	80,1
	2,4	76,7	8,4	85,1
	2,4+0,8	77,0	8,2	85,2

Krankheitsanfälligkeit: Die mexikanischen Weizensorten zeigten unter den Gießener Witterungsbedingungen und auch in Abhängigkeit von der N-Düngung während der Vegetation einen mehr oder weniger ausgeprägten Mehltaubefall. Es wurden dafür Bonitierungen vorgenommen, die folgendes Bild vermitteln: Bei der Variante N = 0 g/Gefäß wurde kein Befall festgestellt. Ein schwacher Befall zeigte sich bei der Düngungsstufe N = 1,6 g/Gefäß lediglich bei den Sorten Lermarojo 64, Penjano 62 und Sonora 64. Unter mittelmäßigem Befall litten die 3 Sorten Oviachic 66, Noreste 66 und Sonora 63 bei höheren N-Gaben (2,4 und 3,2 g/Gefäß), unter diesen besonders die Sorte Oviachic 66. Dieser Befall machte sich auch in Ertragsrückgängen bemerkbar, worauf bei der nun folgenden Besprechung der Erträge noch eingegangen wird.

3.1.2. Erträge

In den Tabellen 7a und 7b sind die Korn- und Stroh+Streu-Erträge sowie die Korn:Stroh-Verhältnisse enthalten.

Kornserträge: Unter den 3 näher untersuchten Sorten zeigt Noreste 66 zunächst eine Depression im Kornsertrag, welche aber durch die späte Gabe von 0,8 g N/Gefäß überwunden wird. Der Ertrag zeigt mit 60,6 g einen starken Anstieg, der damit über den bei 1,6 g N/Gefäß erzielten Ertrag (50,0 g) liegt. Bei der Sorte Sonora 63 steigt der Ertrag stetig mit höheren N-Gaben und erreicht bei 3,2 (2,4+0,8) g N/Gefäß mit 66,2 g den höchsten Wert. Oviachic 66 dagegen erzielt den höchsten Ertrag bei der Düngungsstufe N = 1,6 g/Gefäß und weitere N-Gaben vermindern den Ertrag stetig. Diese Depressionen sind hauptsächlich auf den Mehltaubefall zurückzuführen, unter dem die Sorte während der Vegetation litt.

Gefäßversuch 1968Tab. 7a:

Erträge: g TM/Gefäß

Düngung		N = 0			N = 1,6 g/Gefäß			
Sorte		Korn	Stroh+ Spreu	Gesamt	Korn: Stroh	Korn	Stroh+ Spreu	Gesamt Korn: Stroh
Nadadores 63	4,1	13,9	18,0	1:3,4	62,2	70,4	132,6	1:1,1
Tobari 66	4,9	11,8	16,7	1:2,4	50,3	59,4	109,7	1:1,2
Inia 66	5,1	13,8	18,9	1:2,7	46,8	58,6	105,3	1:1,3
Lermarojo 64	6,2	14,7	20,9	1:2,4	34,4	53,9	88,3	1:1,6
Penjamo 62	6,8	14,6	21,4	1:2,1	46,4	59,7	106,1	1:1,3
Pitic 62	6,0	13,7	19,7	1:2,3	54,6	66,2	120,8	1:1,2
Sonora 64	5,6	13,1	18,7	1:2,3	49,2	59,0	108,2	1:1,2
Majo 64	7,3	13,9	21,2	1:1,9	48,3	61,8	110,1	1:1,3
Jaral 66	4,1	12,4	16,5	1:3	51,6	63,1	114,7	1:1,2
Super X	7,6	13,5	21,1	1:1,8	66,5	70,7	137,2	1:1,1

Tab. 7b:

Erträge: g TM/Gefäß

Sorte	Düngung g N/Gefäß	Korn	Stroh+ Spreu	Gesamt	Korn:Stroh
Oviachic 66	0	6,2	12,8	19,0	1:2,1
	0,8	39,5	46,4	85,9	1:1,2
	1,6	50,6	57,1	107,7	1:1,1
	2,4	33,8	55,8	89,6	1:1,7
	2,4+0,8	29,0	56,4	85,4	1:1,9
Noreste 66	0	5,8	13,5	19,3	1:2,3
	0,8	31,3	45,4	76,7	1:1,5
	1,6	50,0	65,8	115,8	1:1,3
	2,4	42,0	58,7	100,7	1:1,4
	2,4+0,8	60,6	68,5	129,1	1:1,1
Sonora 63	0	5,5	12,5	18,0	1:2,3
	0,8	37,4	45,3	78,7	1:1,2
	1,6	50,9	59,5	110,4	1:1,2
	2,4	53,8	63,3	117,1	1:1,2
	2,4+0,8	66,2	67,5	133,7	1:1,0

Bei den 10 Sorten war im allgemeinen durch die N-Düngung eine gute Ertragssteigerung zu verzeichnen. In den folgenden Aufstellungen wurden die Sorten für die Düngungsstufen 0 und 1,6 g N/Gefäß in drei Ertragsklassen eingeteilt ($p=0,05$), u.z. bezogen auf den Durchschnittsertrag des gesamten Versuchs in überdurchschnittlich, durchschnittlich und unterdurchschnittlich.

Aufstellung 1:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages
(N = 0 g/Gefäß)

überØ	Ø	unterØ
Super X	Inia 66	
	Jaral 66	
	Lermarojo 64	
	Majo 64	
	Nadadores 63	
	Noreste 66	
	Penjamo 62	
	Pitic 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Tobari 66	
	Oviachic 66	

$$SD_{0,5} = 1,79$$

Aufstellung 2:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages
(N = 1,6 g/Gefäß)

überØ	Ø	unterØ
Nadadores 63	Inia 66	Lermarojo 64
Super X	Jaral 66	
	Majo 64	
	Noreste 66	
	Penjamo 62	
	Pitic 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Tobari 66	
	Oviachic 66	

$$GD_{5\%} = 4,8$$

Den Aufstellungen entnehmen wir, daß bei der Düngungsstufe N = 0 g/Gefäß nur die Sorte Super X als überdurchschnittlich erscheint, während sich die übrigen 12 Sorten als durchschnittlich erweisen. Insofern unterscheiden sich die Sorten bei dieser Düngungsstufe ertragsmäßig nicht stark voneinander.

Bei der Variante N = 1,6 g/Gefäß ändert sich das Bild insofern, daß neben der Sorte Super X auch Nadadores 63 als überdurchschnittlich erscheint, während die Sorte Lermarojo 64 unter dem Durchschnitt liegt. In Verbindung mit der Ertragsreaktion auf die N-Düngung ist noch hervorzuheben, daß unter den drei näher untersuchten Sorten Sonora 63 und Noreste 66 sich als sehr dankbar für spät verabfolgte N-Gaben erweisen.

Stroh+Spren-Erträge: Bei allen 10 Sorten ist durch 1,6 g N/Gefäß eine Erhöhung der Stroh+Spren-Erträge zu verzeichnen. Sie variieren bei der Düngungsstufe $N = 0$ g/Gefäß zwischen 11,3 (Tobari 66) und 14,7 g (Lermarojo 64). Bei 1,6 gN/Gefäß betragen sie 53,9 (Lermarojo 64) bis 70,7 g (Super K).

Bei den 3 näher untersuchten Sorten steigt der Ertrag der Sorte Noreste 66 bis zur Variante $N = 1,6$ g/Gefäß an und erfährt dann eine Depression, die durch die letzte N-Gabe wieder in einen Ertragsanstieg umschlägt. Bei der Sorte Sonora 63 verhalten sich die Stroherträge ähnlich wie die Kornerträge, indem mit steigenden N-Gaben auch stetig mehr Stroh gebildet wird.

Oviachic 66 erreicht den höchsten Strohertrag bei der Düngungsstufe 1,6; bei 2,4 g N/Gefäß kommt es zu einer leichten Depression, die mit der letzten N-Gabe von 3,2 g (2,4+0,8) wieder durch einen geringfügigen Ertragsanstieg überwunden wird. Im großen und ganzen reagieren alle 13 Sorten in den Stroh+Spren-erträgen ähnlich wie in den Kornerträgen auf die N-Düngung.

Die Schemata für die durchgeführten Varianzanalysen des Gefäßversuches 1968 (wie für 1969) befinden sich sowohl für die 3 Sorten und 5 Düngungsstufen als auch für die 13 Sorten und 2 Düngungsstufen in Anhang III bis VIII.

Korn:Stroh-Verhältnis: Den Tabellen 7a und 7b entnimmt man bei den 10 Sorten im allgemeinen eine Verengung des Korn:Stroh-Verhältnisses durch erhöhte N-Gaben. Einen optischen Eindruck darüber vermitteln auch die graphischen Darstellungen der Abb. 3 und 4.¹ Es wird ersichtlich, daß mit der N-Düngung der Kornertrag der 10 Sorten verhältnismäßig stärker ansteigt als die Stroh+Spren-Erträge. Das ist noch deutlicher aus der Tab. 7b über die 3 näher untersuchten Sorten zu ersehen, wo die Sorten Noreste 66 und Sonora 63 durch

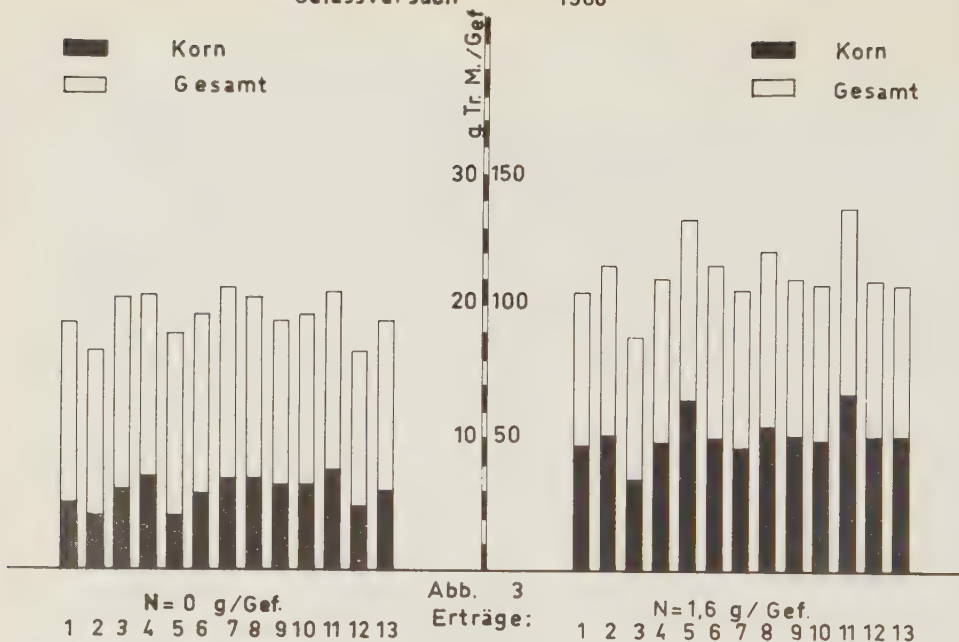
¹In den Abb. 3 und 4 wurden für die Sorten entsprechend S. 8 Ziffern von 1 bis 13 eingesetzt.

Gefäßversuch

1968

■ Korn
□ Gesamt

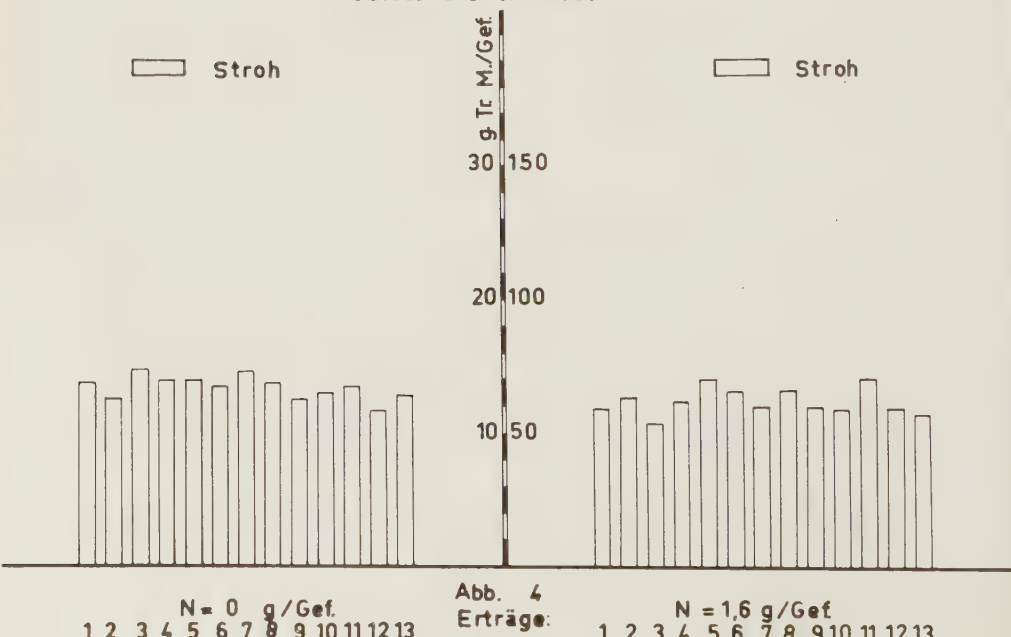
■ Korn
□ Gesamt



Gefäßversuch 1968

□ Stroh

□ Stroh



die erhöhte N-Düngung eine ständige Verengung des Korn: Stroh-Verhältnisses zeigen. Besonders die spät verabreichte N-Gabe bewirkt eine Verengung dieses Verhältnisses. Eine Ausnahme bildet die Sorte Oviachic 66, die das engste Korn:Stroh-Verhältnis bei der Variante N = 1,6 g aufweist, das durch die beiden folgenden N-Düngungsstufen ständig erweitert wird. Bei den Varianten N = 0 liegen die Korn: Stroh-Verhältnisse zwischen 1:1,8 (Super X) und 1:3,4 (Nadadores 63), bei N = 1,6 g/Gefäß betragen sie 1:1,1 (Super X) bis 1:1,6 (Lermarojo 64). Im allgemeinen zeigen die Sorten verhältnismäßig enge Korn:Stroh-Verhältnisse.

3.1.3. Analyse der Ertragsstruktur

Im folgenden soll eine Analyse der Ertragsstruktur der mexikanischen Weizen im Gefäßversuch 1968 vorgenommen werden. Dafür werden in den Tabellen 8a und 8b die Einzelährenerträge, Tausendkorngewichte und Kornzahlen pro Ähre wiedergegeben. Für die 10 Sorten stellen wir zunächst durch die Düngung eine starke Erhöhung des Einzelährenertrages fest. Bei der ungedüngten Variante schwanken die Einzelährenerträge zwischen 0,13 (Jaral 66) und 0,25 g/Ähre (Super X), während sie bei der gedüngten Variante 0,67 (Lermarojo 64) bis 1,6 g (Super X) betragen. Die Sorte Super X lieferte auch den höchsten Ertrag. Bei der Betrachtung der Tausendkorngewichte und Kornzahlen pro Ähre kann man feststellen, daß beide durch die N-Düngung positiv beeinflusst wurden, am meisten aber die Kornzahlen pro Ähre. Letztere bewegen sich bei der ungedüngten Variante zwischen 3,8 (Nadadores 63) und 9,5 Körnern pro Ähre (Super X) und bei der gedüngten zwischen 21,8 (Lermarojo 64) und 42,1 Körnern pro Ähre (Super X).

Wie bereits erwähnt, stiegen auch die Tausendkorngewichte durch die N-Düngung an. Sie betrugen bei der ungedüngten

Variante 23,0(Jaral 66) bis 36,6 g(Nadadores 63) und bei der N-Gabe von 1,6 g/Gefäß 30,5(Jaral 66) bis 43,5 g(Nadadores 63).

Beziehen wir uns jetzt auf den Kornertrag, so stellen wir fest, daß unter den Sorten mit überdurchschnittlichem Ertrag bei der Variante N = 0 g/Gefäß Super X die höchste Kornzahl/Ähre aufweist sowie den höchsten Einzelährenertrag, während diese Sorte im Tausendkorngewicht als mehr oder weniger durchschnittlich zu betrachten ist. Die Sorte Nadadores 63, die ohne N-Düngung - wie bereits erwähnt - das höchste Tausendkorngewicht besitzt, wies nur einen durchschnittlichen Einzelährenertrag auf. Dies beruht auf der Tatsache, daß sie nur eine sehr niedrige Kornzahl pro Ähre hat und auch einen verhältnismäßig niedrigen Ähren-ertrag. Die unterdurchschnittliche Sorte Jaral 66 zeigt im allgemeinen niedrige Ertragskomponenten.

Bei der Betrachtung der gedüngten Variante läßt sich feststellen, daß die Sorte Super X durch die N-Düngung eine starke Erhöhung der Kornzahl pro Ähre und gleichzeitig eine bemerkenswerte Erhöhung des Tausendkorngewichtes aufweist. Bei 1,6 gN/Gefäß erscheint aber auch die Sorte Nadadores 63 als ertrags-überdurchschnittlich darin, daß sie eine verhältnismäßig starke Erhöhung der Kornzahl pro Ähre und besonders des Tausendkorngewichtes zeigt. Die Sorte Nadadores 63 besitzt sowohl bei der Variante N = 0 g/Gefäß als auch bei der N-Gabe von 1,6 g/Gefäß das höchste Tausendkorngewicht der 10 Sorten.

Bei den genauer untersuchten 3 Sorten stellen wir zwischen den Düngungsstufen 0 und 1,6 g N/Gefäß ähnliche Verhältnisse wie bei den übrigen 10 eben besprochenen Sorten, d.h. eine Erhöhung des Tausendkorngewichtes und der Kornzahl pro Ähre, fest. In keiner Weise vermochten weitere N-Gaben eine Ver-

besserung der Ertragskomponenten bei der Sorte Oviachic 66 zu erreichen. Es trat im Gegenteil eine Verringerung des Einzelährenertrages sowie des Tausendkorngewichtes und der Kornzahl pro Ähre auf. Die Sorte Noreste 66 zeigte bei der N-Gabe von 3,2 g/Gefäß auch die höchste Kornzahl pro Ähre, jedoch ein verhältnismäßig niedriges Tausendkorngewicht. Nur die Sorte Sonora 63 besitzt bei der höchsten N-Düngungsstufe auch das höchste Tausendkorngewicht. Zusammenfassend kann man sagen, daß durch die N-Düngung die Ertragsstruktur der mexikanischen Weizen verbessert wurde, u.z. sowohl über die Steigerung der Kornzahlen pro Ähre als auch über die Erhöhung der Tausendkorngewichte.

Gefäßversuch 1968

Tab. 8a:

Ertragsstruktur der Weizensorten

Düngung		N = 0			N = 1,6g/Gefäß		
Sorte	EAE g/Ä	TKG	Kz/Ähre	EAE g/Ä	TKG	Kz/Ähre	
Nadadores 63	0,14	36,6	3,8	1,00	43,5	23,8	
Tobari 66	0,15	26,6	5,7	0,91	35,6	25,6	
Inia 66	0,16	27,1	5,9	0,81	30,8	26,4	
Lermarojo 64	0,19	24,0	7,8	0,67	30,6	21,8	
Penjamo 62	0,18	24,5	7,3	0,87	38,0	22,8	
Pitic 62	0,20	25,1	7,9	1,20	35,4	35,3	
Sonora 64	0,17	24,6	7,0	0,80	33,5	23,8	
Majo 64	0,24	28,9	8,3	0,84	37,1	22,6	
Jaral 66	0,13	23,9	5,8	1,0	30,3	27,3	
Super X	0,25	25,9	9,5	1,6	37,4	42,1	

Tab. 8b:

Ertragsstruktur der Weizensorten

Sorte	Düngung g N/Gefäß	EÄE g/Ä	TKG	Kz/ähre
Oviachie 66	0	0,20	30,2	6,7
	0,8	1,17	44,3	26,4
	1,6	1,15	39,3	29,2
	2,4	0,73	29,5	24,7
	2,4+0,8	0,65	26,9	24,0
Noreste 66	0	0,18	27,2	6,6
	0,8	0,91	33,9	26,7
	1,6	0,98	38,9	25,1
	2,4	0,79	31,3	25,5
	2,4+0,8	0,95	33,2	28,6
Sonora 63	0	0,15	31,9	4,8
	0,8	0,88	34,4	25,6
	1,6	0,81	33,7	23,9
	2,4	0,72	32,1	22,4
	2,4+0,8	0,87	35,0	24,8

EÄE = Einzelährenenertrag

3. . Gefäßversuch 1969

Im Jahre 1969 wurden alle 15 Sorten auf 5 Düngungsstufen untersucht, ähnlich wie die 3 Sorten aus dem Vorjahre.

3.1.1. Vegetations- und phänologische Beobachtungen

Vegetationsbeobachtungen: Wie aus Tab. 9 hervorgeht, erfolgte der Auflauf 1969 ähnlich wie 1968, u.z. für die niedrigen N-Gaben gleichmäßig am 11.4.. Die höheren N-Gaben (2,4 und 3,2 g/Gefäß) verursachten eine Verspätung des Aufgangs um 2 Tage.

Mit Blühterminen am 16. und 17.6. begannen die Sorten Inia 66, Lermarojo 64, Moreste 66, Sonora 63 und Sonora 64 bei allen Düngungsstufen als erste zu blühen. Die Sorten Majo 64 und Penjamo 62 blühten am 20.6., bei allen übrigen Sorten lag der Blühbeginn zwischen dem 20. und 23.6..

Bei den Sorten Jaral 66, Nadadores 63, Penjamo 62, Pitic 62, Sonora 64, Super X und Tobari 66 hatte die Düngung eine Verlegung des Blühbeginns von 4 bis 8 Tagen zur Folge.

Die frühesten Sorten im Blühbeginn und Ährenschieben scheinen Sonora 63, Inia 66 und Jaral 66 zu sein. Aber diese Sorten bringen nicht die höchsten Erträge, während die Sorten mit den Maximalerträgen, wie z.B. Super X und Pitic 62 zu den mittleren Sorten gehören, was die Entwicklung anbelangt. Durch die Düngung wird im allgemeinen eine Beschleunigung des Ährenschiebens um 2-5 Tage erreicht.

Wie im Gefäßversuch 1968, verzögerte sich auch in diesem Versuchsjahr die Reife um einige Tage. Der Reifetermin der ungedüngten Variante war der 1.8., bei den Düngungsstufen I. = 0,5 bis 1,6 erfolgte die Reife in der Zeit vom 1.8. bis 5.8. und bei N-Gaben von 2,4 bzw. 3,2 g/Gefäß zwischen dem 7.8. und 8.8.. Als späteste Sorte erwies sich Oviatic 66.

Fortsetzung zu Tab. 9:

Sorte	Düngung g N/Gef.	Aufgang	Bestockung	Ähren- schieben	Blüh- beginn	Reife
Penjamo 62	0	11.4.	8.5.	14.6.	23.6.	1.8.
	0,8	11.4.	7.5.	9.6.	16.6.	4.8.
	1,6	11.4.	6.5.	11.6.	20.6.	5.8.
	2,4	13.4.	7.5.	11.6.	20.6.	7.8.
	2,4+0,8	13.4.	6.5.	11.6.	20.6.	8.8.
Pitic 62	0	11.4.	8.5.	18.6.	26.6.	5.8.
	0,8	11.4.	5.5.	13.6.	23.6.	4.8.
	1,6	11.4.	6.5.	15.6.	23.6.	5.8.
	2,4	13.4.	7.5.	13.6.	23.6.	7.8.
	2,4+0,8	13.4.	6.5.	14.6.	23.6.	8.8.
Sonora 63	0	11.4.	8.5.	7.6.	16.6.	1.8.
	0,8	11.4.	5.5.	6.6.	16.6.	4.8.
	1,6	11.4.	7.5.	4.6.	16.6.	5.8.
	2,4	13.4.	6.5.	4.6.	16.6.	8.8.
	2,4+0,8	13.4.	6.5.	4.6.	16.6.	8.8.
Sonora 64	0	11.4.	8.5.	10.6.	23.6.	1.8.
	0,8	11.4.	6.5.	6.6.	16.6.	5.8.
	1,6	11.4.	6.5.	8.6.	17.6.	5.8.
	2,4	13.4.	6.5.	7.6.	17.6.	8.8.
	2,4+0,8	13.4.	6.5.	7.6.	17.6.	8.8.
Super X	0	11.4.	8.5.	17.6.	23.6.	1.8.
	0,8	11.4.	6.5.	12.6.	20.6.	5.8.
	1,6	11.4.	6.5.	12.6.	20.6.	7.8.
	2,4	13.4.	7.5.	13.6.	23.6.	8.8.
	2,4+0,8	13.4.	6.5.	13.6.	23.6.	8.8.
Tobari 66	0	11.4.	7.5.	14.6.	23.6.	1.8.
	0,8	11.4.	6.5.	9.6.	17.6.	5.8.
	1,6	11.4.	5.5.	10.6.	20.6.	7.8.
	2,4	13.4.	5.5.	11.6.	20.6.	8.8.
	2,4+0,8	13.4.	6.5.	11.6.	20.6.	8.8.
Oviachic 66	0	11.4.	6.5.	17.6.	23.6.	4.8.
	0,8	11.4.	5.5.	17.6.	23.6.	5.8.
	1,6	11.4.	6.5.	16.6.	23.6.	7.8.
	2,4	13.4.	5.5.	17.6.	23.6.	8.8.
	2,4+0,8	13.4.	6.5.	16.6.	23.6.	8.8.

Haln- und Ährenlänge: Die Tab. 10 enthält die Haln- und Ährenlängen der untersuchten Sorten. Bei der Düngungsstufe $N = 0$ g/Gefäß besitzt die Sorte Sonora 64 mit 33,4 cm die kürzeste Halnlänge, während sich bei allen höheren N-Gaben die Sorte Oviachic 66 auch in diesem Versuchsjahr als kürzeste Sorte erweist. Die geringste Halnlänge unter den geprüften Varianten erreichte die Sorte bei der Düngungsstufe $N = 2,4$ g/Gefäß mit 53,4 cm. Als längste Sorten des Versuches erschienen Lermarojo 64 mit bis zu 82,2 cm ($N = 2,4$ g/Gefäß) und Pitic 62 mit bis zu 83,7 cm (bei $N = 0,3$ g/Gefäß). Im allgemeinen bewirkten besonders die niedrigsten N-Gaben eine stärkere Erhöhung der Halnlänge, während die höheren N-Düngungsstufen keine allzu starke Verlängerung der Halne zur Folge hatten.

Auch die Ährenlänge erhöht sich mit steigenden N-Gaben, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht. Bei der Variante $N = 0$ g/Gefäß beträgt sie 3,4 (Oviachic 66) bis 4,6 cm (Inia 66 und Lermarojo 64). Bei 0,3 g N/Gefäß liegen die Ährenlängen zwischen 5,7 (Oviachic 66) und 9,0 cm (Nada-dores 63) und bei 1,6 g N/Gefäß erreichen sie mit 6,3 (Oviachic 66) bis 10,7 cm (Pitic 62) fast das doppelte der Länge, wie bei der ersten Düngungsvariante ($N = 0$ g/Gefäß) erhalten wurde. Bei den weiteren Steigerungen der N-Gaben traten sich keine allzu großen Unterschiede mehr bemerkbar. Die Sorte Oviachic zeigte auch in diesem Jahr wieder die kürzeste Ährenlänge. Moreste 66, die Sorte mit der größten Ährenlänge im Versuchsjahre 1963, wurde in diesem Jahr von der Sorte Pitic 62, deren Länge bis zu 10 cm betrug, abgelöst. Letztere lieferte außerdem die höchsten Erträge unter den 1963 untersuchten Sorten, erreichte aber nicht die Ertragsleistung von Moreste 66, der ertragreichsten Sorte des Vorjahres.

Tab. 10:

Einfluß der N-Düngung auf die Halm- und Ährenlänge
Ø-Ähren- bzw. Halmlänge in cm

Düngung	N=0 g/Gef.		N=0,8 g/Gef.		N=1,6 g/Gef.		N=2,4 g/Gef.		N=2,4+0,8	
Sorte	Halm- länge	Ähren- länge	Wuchs- höhe	Halm- länge	Ähren- länge	Wuchs- höhe	Halm- länge	Ähren- länge	Wuchs- höhe	Halm- länge
Imia 66	37,7	4,6	42,3	73,5	7,9	81,4	77,7	8,3	86,0	75,6
Jaral 66	38,2	4,2	42,4	75,9	7,8	83,7	71,1	8,0	79,1	77,1
Lermarojo 64	47,6	4,6	52,2	79,5	7,9	87,4	79,8	7,9	87,7	82,2
Majo 64	45,0	4,0	49,0	79,0	8,2	87,2	77,0	8,7	85,7	75,2
Nadadores 63	42,1	4,2	46,3	72,8	9,0	81,8	72,8	8,6	81,4	71,6
Noreste 66	37,7	3,9	41,6	75,4	7,7	83,1	77,8	8,4	86,2	78,7
Penjamo 62	43,3	4,4	47,7	79,0	8,7	87,7	78,8	8,9	87,7	76,2
Pitic 62	45,0	3,9	48,9	83,7	8,9	92,6	81,8	9,7	91,5	76,3
Sonora 63	36,0	3,9	39,9	72,9	7,4	80,3	77,7	8,2	85,9	74,3
Sonora 64	33,4	3,9	37,3	71,1	7,5	78,6	69,2	8,1	77,3	70,4
Super X	42,7	4,2	46,9	74,6	8,6	83,2	73,1	8,3	81,4	74,0
Tobari 66	39,6	3,7	43,3	77,5	7,9	85,4	79,4	8,7	88,1	74,9
Ovachic 66	38,4	3,4	41,8	63,0	5,7	68,7	56,1	6,3	62,4	53,4

Gefäßversuch 1969Tab. 11:Einfluß der N-Düngung auf den Mehлтаubefall
(echter Mehлтаubefall)

Düngung: in g/Gefäß	0	0,8	1,6	2,4	2,4+0,8
Sorte					
Inia 66	-	-	-	-	-
Jaral 66	-	-	-	-	-
Lermarojo 64	-	-	-	-	-
Majo 64	-	-	-	-	-
Nadadores 63	-	-	-	-	-
Noreste 66	-	-	-	-	-
Penjamo 62	-	-	2	2	3
Pitic 62	-	-	-	2	2
Sonora 63	-	-	-	-	-
Sonora 64	-	-	-	1	2
Super X	-	-	-	-	1
Tobari 66	-	-	-	-	1
Oviachic 66	-	-	3	5	5

1 = sehr schwach befallen

2 = schwach befallen

3 = mittelstark befallen

4 = stark befallen

5 = sehr stark befallen

Schädlingsbefall: Wie aus oben stehender Tabelle hervorgeht, wurde auch im zweiten Versuchsjahr die Sorte Oviachic 66 sehr stark von Mehлтаub befallen. Die Sorten Penjamo 62 und Pitic 62 zeigten ab 2,4 gN/Gefäß und die Sorten Sonora 64, Super X und Tobari 66 bei 3,2 gN/Gefäß einen lediglich schwachen Befall.

Zu erwähnen ist noch, daß die Sorte Sonora 64 von Flugbrand befallen wurde.

3.2.2. Erträge

Die Korn- und Stroh+Spren-³Erträge sowie die Korn:Stroh-Verhältnisse sind in Tab. 12 aufgeführt.

Gefäßversuch 1969Tab. 12:

Erträge: g TM/Gefäß

Sorte	Düngung g N/Gefäß	Korn	Stroh	Gesamt	Korn:Stroh
Inia 66	0	2,0	11,9	13,9	1:6,1
	0,8	30,7	46,6	77,3	1:1,5
	1,6	41,7	50,7	92,4	1:1,2
	2,4	42,6	50,4	93,0	1:1,2
	2,4+0,8	44,8	51,3	96,1	1:1,1
Jaral 66	0	0,4	13,3	13,7	1:31,0
	0,8	23,2	49,1	72,3	1:2,1
	1,6	37,7	52,6	90,3	1:1,4
	2,4	40,6	52,1	92,7	1:1,3
	2,4+0,8	45,3	54,6	99,9	1:1,2
Lermarojo 64	0	1,5	14,7	16,2	1:9,8
	0,8	34,5	46,4	80,9	1:1,3
	1,6	50,0	57,3	107,3	1:1,2
	2,4	48,5	53,4	101,9	1:1,1
	2,4+0,8	54,6	59,5	114,1	1:1,1
Majo 64	0	7,7	11,5	19,2	1:1,4
	0,8	40,2	44,5	84,7	1:1,1
	1,6	51,0	51,1	102,1	1:1,0
	2,4	47,7	52,6	100,3	1:1,1
	2,4+0,8	49,5	52,2	101,7	1:1,1

Fortsetzung zu Tab. 12:

Sorte	Düngung g N/Gefäß	Korn	Stroh	Gesamt	Korn:Stroh
Hadadores 63	0	7,7	10,4	18,1	1:1,3
	0,8	41,4	47,2	88,6	1:1,1
	1,6	54,3	53,7	108,0	1:1,0
	2,4	57,2	55,7	112,9	1:1,0
	2,4+0,8	57,2	57,2	114,4	1:1,0
Noreste 66	0	3,7	11,4	15,1	1:3,1
	0,8	32,5	44,4	76,9	1:1,4
	1,6	43,3	48,8	92,1	1:1,1
	2,4	46,9	49,4	96,3	1:1,0
	2,4+0,8	49,8	46,8	96,6	1:0,9
Penjamo 62	0	6,2	11,1	17,3	1:1,8
	0,8	26,4	51,8	78,2	1:1,9
	1,6	40,8	53,9	94,7	1:1,3
	2,4	41,0	54,7	95,7	1:1,3
	2,4+0,8	43,2	60,6	103,8	1:1,4
Pitic 62	0	7,1	12,6	19,7	1:1,7
	0,8	44,0	54,8	98,8	1:1,2
	1,6	47,6	58,8	106,4	1:1,2
	2,4	46,0	65,6	111,6	1:1,4
	2,4+0,8	57,8	66,5	124,3	1:1,2
Sonora 63	0	1,4	12,1	13,5	1:8,6
	0,8	29,7	46,5	76,2	1:1,6
	1,6	41,6	47,7	89,3	1:1,1
	2,4	42,9	51,0	93,9	1:1,2
	2,4+0,8	48,2	56,4	104,6	1:1,2
Sonora 64	0	1,8	11,1	12,9	1:6,2
	0,8	27,2	45,4	72,6	1:1,7
	1,6	41,6	47,0	88,6	1:1,1
	2,4	44,4	48,6	93,0	1:1,1
	2,4+0,8	43,8	50,9	93,7	1:1,2

Fortsetzung zu Tab. 12:

Sorte	Düngung g N/Gefäß	Korn	Stroh	Gesamt	Korn:Stroh
Super X	0	7,6	9,8	17,4	1:1,3
	0,8	44,4	48,4	92,8	1:1,1
	1,6	49,6	52,5	102,1	1:1,1
	2,4	52,7	55,9	107,6	1:1,1
	2,4+0,8	56,6	59,7	116,3	1:1,1
Tobari 66	0	4,5	9,3	13,8	1:2,1
	0,8	32,9	43,6	76,5	1:1,3
	1,6	40,8	51,1	91,9	1:1,3
	2,4	45,1	53,8	98,9	1:1,2
	2,4+0,8	48,0	59,4	107,4	1:1,2
Oviachic 66	0	7,2	8,9	16,1	1:1,2
	0,8	36,4	40,6	77,0	1:1,1
	1,6	32,7	47,7	80,4	1:1,5
	2,4	27,8	52,4	80,2	1:1,9
	2,4+0,8	31,7	58,6	90,3	1:1,8

Kornerträge: Einen stetigen Kornertragszuwachs durch die N-Düngung zeigen die Sorten Inia 66, Jaral 66, Nadadores 63, Noreste 66, Penjamo 62, Sonora 63, Super X und Tobari 66. Diese Sorten vertragen also auch ganz hohe N-Gaben ohne sichtbare Depression. Wie im folgenden kurz dargestellt wird, verhalten sich die übrigen Sorten abweichend von den eben aufgezählten und unterscheiden sich größtenteils auch untereinander in ihrer Reaktion auf die N-Düngung.

Bei Pitic 62 steigt der Kornertrag bis zur Düngungsstufe N = 1,6 g/Gefäß stetig, die nächsthöhere N-Gabe führt zu einer leichten Depression, welche durch die späte N-Gabe von 0,8 g/Gefäß wieder überwunden wird und bei 3,2 gN/Gefäß (2,4+0,8 g) mit 57,8 g den höchsten Wert erreicht. Ganz ähnlich verhalten sich die Sorten Majo 64 und Lerma-rojo 64.

Die Sorte Sonora 64 liefert ihren maximalen Ertrag bei $N = 2,4 \text{ g/Gefäß}$, u.z. in Höhe von $44,4 \text{ g}$. Dieser erfährt durch die letzte N-Gabe eine leichte Depression. Die Sorte Oviachic 66 erreicht den Höchstertrag bereits bei $0,8 \text{ g N/Gefäß}$ und zeigt dann eine Ertragsdepression, die bei der höchsten N-Düngungsstufe nur leicht überwunden wird. Die Sorten unterscheiden sich also dadurch, daß manche eine stetige Ertragssteigerung durch die N-Düngung aufweisen, während andere - wie bereits erwähnt - bei den höheren N-Gaben Depressionen zeigen, die aber durch die späte N-Gabe teilweise wieder überwunden werden. Zu den empfindlichsten Sorten rechnet besonders Oviachic 66.

Wie bereits bei der Beschreibung des Gefäßversuches 1968 festgestellt wurde, trug der starke Mehltaubefall Schuld an der geringen Ertragsleistung dieser Sorte. Im großen und ganzen kann man sagen, daß durch die N-Düngung bei allen Sorten, mit Ausnahme von Oviachic 66, eine gute Ertragssteigerung zu verzeichnen war.

Wie die folgenden Aufstellungen zeigen, wurden auch im Versuchsjahr 1969 die Sorten in 3 Ertragsklassen eingeteilt ($p = 0,05$). Unter Bezugnahme auf den Durchschnittsertrag des gesamten Versuches erfolgte die Einteilung in überdurchschnittlich, durchschnittlich und unterdurchschnittlich in diesem Jahr für alle 5 Düngungsstufen:

Bei der Variante $N = 0 \text{ g/Gefäß}$ sind - wie Aufstellung 3 zeigt - sind die Sorten Majo 64, Nadadores 63, Penjamo 62, Pitic 62, Super X und Oviachic 66 als überdurchschnittlich zu bezeichnen. Als durchschnittlich erscheinen die Sorten Noreste 66 und Tobari 66. Alle übrigen Sorten erwiesen sich als unterdurchschnittlich in der Ertragsleistung.

Aufstellung 3:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages

(N = 0 g/Gefäß)

überØ	Ø	unterØ
Majo 64	Noreste 66	Inia 66
Nadadores 63	Tobari 66	Jaral 66
Penjamo 62		Lermarojo 64
Pitic 62		Sonora 63
Super X		Sonora 64
Oviachic 66		

GD_{5%} = 0,61

Bei der N-Düngungsvarianten 0,8 g/Gefäß waren laut Aufstellung 4 die Sorten Majo 64, Nadadores 63, Pitic 62 und Super X ebenfalls überdurchschnittlich, während die Sorte Oviachic 66 diesmal als durchschnittlich und die Sorte Penjamo 62 - neben Jaral 66, Sonora 63 und Sonora 64 - sogar als unterdurchschnittlich erschien. Die übrigen Sorten lieferten Durchschnittserträge.

Aufstellung 4:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages

(N = 0,8 g/Gefäß)

überØ	Ø	unterØ
Majo 64	Inia 66	Jaral 66
Nadadores 63	Lermarojo 64	Penjamo 62
Pitic 62	Noreste 66	Sonora 63
Super X	Tobari 66	Sonora 64
	Oviachic 66	

GD_{5%} = 3,7

Wie aus Aufstellung 5 zu ersehen ist, rechnet bei N-Gabe von 1,6 g/Gefäß auch die Sorte Lermarojo 64 zu den Sorten mit überdurchschnittlichen Erträgen, neben jenen, die sich bereits bei 0,8 gN/Gefäß als überdurchschnittlich erwiesen hatten. Die Sorten Penjamo 62, Sonora 63 und Sonora 64 liefern bei dieser Variante durchschnittliche Erträge, die Sorte Oviachic 66 erfährt eine Ertragsdepression und gehört somit - neben Jaral 66 - zur unterdurchschnittlichen Gruppe.

Aufstellung 5:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten aufgrund des Kornertrages

(N = 1,6 g/Gefäß)

überØ	Ø	unterØ
Lermarojo 64	Inia 66	Jaral 66
Majo 64	Noreste 66	Oviachic 66
Madadores 63	Penjamo 62	
Pitic 62	Sonora 63	
Super X	Sonora 64	
	Tobari 66	

$$GD_{5\frac{1}{2}} = 4,0$$

Nach Aufstellung 6 sind bei der Düngungsstufe N = 2,4 g/Gefäß die Sorten Lermarojo 64, Madadores 63 und Super X wieder überdurchschnittlich, während die Sorten Majo 64 und Pitic 62 durch einen Ertragsabfall und umgekehrt Jaral 66 durch einen Ertragsanstieg nun als durchschnittlich erscheinen. Die Sorte Oviachic 66 verbleibt weiterhin unter dem Durchschnitt.

Aufstellung 6:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages
(N = 2,4 g/Gefäß)

überØ	Ø	unterØ
Lermarojo 64	Inia 66	Oviachic 66
Nadadores 63	Jaral 66	
Super X	Majo 64	
	Noreste 66	
	Penjamo 62	
	Pitic 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Tobari 66	

GD_{5%} = 3,6

auf die letzte, späte N-Gabe reagiert, wie aus Aufstellung 7 ersichtlich wird, besonders die Sorte Pitic 62 positiv, u.z. mit einem Anstieg des vorher durchschnittlichen Ertrags auf einen überdurchschnittlichen Wert. Die übrigen Sorten verhalten sich wie bei der vorhergehenden Düngungsstufe, erweisen sich also nicht als dankbar für die letzte späte N-Gabe von 0,8 g/Gefäß.

Aufstellung 7:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages
(N = 3,2 g/Gefäß)

überØ	Ø	unterØ
Lernarojo 64	Inia 66	Oviachic 66
Nadadores 63	Jaral 66	
Pitic 62	Majo 64	
Super X	Noreste 66	
	Penjamo 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Tobari 66	

GD_{5%} = 5,1

Stroh+Spren-Erträge: Bei allen 13 Sorten war durch die erste N-Gabe eine Erhöhung der Stroh+Spren-Erträge zu verzeichnen, die bei der Variante N = 0 g/Gefäß zwischen 8,9 (Oviachic 66) und 14,7 g (Lernarojo 64) bei der Variante N = 0,8 g/Gefäß zwischen 40,6 (Oviachic 66) und 54,8 g/Gefäß (Pitic 62) liegen. Damit war bereits bei der ersten Düngungsstufe eine enorme Ertragszunahme festzustellen. Die Sorte Inia 66 zeigt mit erhöhten N-Gaben eine stetige Ertragssteigerung von 11,9 auf 51,3 g/Gefäß. Ähnlich reagieren auch die Sorten Penjamo 62, Pitic 62, Nadadores 63, Sonora 63, Sonora 64, Super X, Jaral 66, Tobari 66 und Oviachic 66. Die bis zur Düngungsstufe N = 1,6 g/Gefäß erzielte Ertragssteigerung der Sorte Lernarojo 64 erfährt bei 2,4 g N/Gefäß eine geringe Depression. Diese wird durch die späte N-Gabe überwunden und damit der Maximalertrag dieser Sorte erreicht. Den höchsten Stroh+Spren-Ertrag des Versuchs lieferte die Sorte Pitic 62 mit 66,5 g/Gefäß, u.z. bei der Variante N = 3,2 g/Gefäß.

Korn:Stroh-Verhältnis: Wie die Tab. 12 zeigt, wurden neben im allgemeinen geringen Sortenunterschieden bei einzelnen Sorten sehr weite Korn:Stroh-Verhältnisse festgestellt. Eine solche Ausnahme macht Jaral 66. Sie zeigte sehr viel taube Ähren und besaß dadurch ein sehr seltenes Korn:Stroh-Verhältnis von 1:31. Aber auch andere Sorten, wie Lermarojo 64, Sonora 63 und Inia 66 litten unter tauben Ähren und hatten aus diesem Grund bei $N = 0$ g/Gefäß mit 1:9,8; 1:8,6 und 1:6,1 sehr weite Korn:Stroh-Verhältnisse. Bei den übrigen Sorten schwankten die Werte in dem engen Bereich von 1:1,2 (Oviachic 66) bis 1:3,1 (Noreste 66). Bei der N-Gabe von 0,8 g/Gefäß ist die Variationsbreite mit 1:1,1 (Majo 64, Nadadores 63 und Oviachic 66) bis 1:2,1 (Jaral 66) enger als bei $N = 0$ g/Gefäß. Auch die Sorten Jaral 66, Lermarojo 64, Sonora 63 und Inia 66, die bei der Variante $N = 0$ g/Gefäß ein sehr weites Korn:Stroh-Verhältnis besitzen, weisen bei der N-Gabe von 0,8 g/Gefäß ein enges Verhältnis auf. Bei den übrigen Varianten verengert sich bei allen Sorten, mit Ausnahme von Oviachic 66, das Korn:Stroh-Verhältnis stetig mit der N-Düngung. Die Sorte Oviachic 66 zeigt zunächst ein enges Korn:Stroh-Verhältnis, das sich infolge des starken Mehлтаubefalls dieser Sorte durch höhere N-Gaben erweitert: Es liegt bei den Düngungsstufen $N = 0$ und $N = 1,6$ g/Gefäß bei 1;1,2 bzw. 1:1,9 und bei N-Gaben von 2,4 g/Gefäß und 3,2 (2,4+0,8)g/Gefäß bei 1:1,8. Bei der höchsten N-Gabe haben wir, wie z.B. bei Noreste 66, Verhältnisse wie 1:0,9, die also sehr eng liegen.

Wie im Jahre 1968, wurde auch 1969 als Gesamtbild eine Verengung des Korn:Stroh-Verhältnisses durch die N-Düngung erreicht (siehe Abb. 5 und 6)¹. Dies ist eine Folge der Tatsache, daß die Kornerträge in stärkerem Maße als die Stroherträge durch die N-Gaben beeinflusst (erhöht) werden.

¹In den Abb. 5 und 6 wurden für die Sorten entsprechend S. 8 Ziffern von 1 bis 13 eingesetzt.

(45)

Gefäßversuch

1969

■ Korn
□ Gesamt

■ Korn
□ Gesamt

g.Tr.M./Gef.

30 150

20 100

10 50

N = 0 g/Gef.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Abb. 5
Erträge:

N = 1,6 g/Gef.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

(45)

Gefäßversuch

1969

□ Stroh

□ Stroh

g.Tr.M./Gef.

30 150

20 100

10 50

N = 0 g/Gef.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Abb. 6
Erträge:

N = 1,6 g/Gef.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

3.2.3. Analyse der Ertragsstruktur

Auch in diesem Jahr wurde eine Analyse der Ertragsstruktur der untersuchten Sorten vorgenommen. In Tab. 13 sind hierfür die Einzelährenerträge, Tausendkorngewichte und Kornzahlen pro Ähre wiedergegeben. Zunächst ist eine durch die N-Düngung erzielte starke Erhöhung des Einzelährenertrages festzustellen. Bei der ungedüngten Variante schwanken die Einzelährenerträge zwischen 0,01 (Jaral 66) und 0,29 (Oviachic 66 und Nadadores 63) und bei der Düngungsstufe N = 0,8 g/Gefäß liegen sie zwischen 0,75 (Jaral 66) und 1,5 g/Ähre (Oviachic 66).

Bei den weiteren N-Gaben erhöht sich der Einzelährenertrag der Sorte Inia 66 stetig von 0,63 auf 1,2 g/Ähre. Ähnlich reagieren auch die Sorten Jaral 66, Lermarojo 64, Noreste 66, Pitic 62, Sonora 63, Sonora 64, Super X und Tobari.66.

Ein von diesen Sorten abweichendes Verhalten zeigen Majo 64 und Nadadores 63, die die höchsten Einzelährenerträge bei 0,8 g N/Gefäß liefern und bei denen die weiteren N-Gaben (1,6 und 2,4 g/Gefäß) eine Ertragssenkung und die späte N-Düngung keine wesentliche Veränderung mehr bewirken. Die Sorte Penjamo erreicht den höchsten Einzelährenertrag bei 2,4 g N/Gefäß und Oviachic 66 bereits bei 0,8 g N/Gefäß. Weitere N-Gaben haben bei beiden Sorten eine Ertragsdepression zur Folge, die jedoch bei der Sorte Oviachic 66 durch die letzte, späte N-Gabe wieder in einen leichten Ertragsanstieg umschlägt. Beide Sorten litten stark bis mittelstark unter Mehltaubefall. Bei der Betrachtung der Einzelährenerträge kann auch eine Beziehung zum Kornenertrag festgestellt werden, u.z. in der Weise, daß die Sorten Super X und Pitic 62 bei beiden Ertragskomponenten an der Spitze

liegen und sich als ertragsstreu, überdurchschnittliche Sorten zeigen. Madadores 63 lieferte trotz des überdurchschnittlichen Kornertrags nur einen durchschnittlichen Einzelähren-ertrag.

Bei der Betrachtung der Kornzahlen pro Ähre kann festgestellt werden, daß diese bei der ungedüngten Variante zwischen 0,51 (Jural 66) und 0,9 (Super X) und bei der Düngung mit 3,2 g/Gefäß zwischen 21,6 (Penjamo 62) und 43,7 (Super X) schwanken. In großen und ganzen zeigen alle Sorten durch erhöhte N-Düngung eine stetige Zunahme der Kornzahl pro Ähre. Eine Ausnahme macht die Sorte Oviachic 66, die bei der Düngungsstufe $N = 0,3$ g/Gefäß den höchsten Wert erreicht. Weitere N-Gaben haben eine stetige Abnahme der Kornzahl/Ähre zur Folge, mit Ausnahme der späten N-Gabe von 0,3 g/Gefäß, die keinen Einfluß mehr auf die Ertragskomponente Kornzahl pro Ähre mehr ausübt.

Die bereits im Vorjahre ermittelte positive Beeinflussung des Tausendkorngewichtes durch die Stickstoffdüngung wurde im Gefäßversuch 1966 bestätigt. Bei der ungedüngten Variante variieren die Tausendkorngewichte zwischen 26 (Jural 66) und 40 g (Sonora 63) und bei der Düngungsstufe 0,3 g N/Gefäß betragen sie 36,3 (Super X) bis 49,9 g (Sonora 63). Bei der letzteren Variante konnten die höchsten Tausendkorngewichte ermittelt werden.

Durch eine weitere Erhöhung der N-Düngung wird eine Erniedrigung der Tausendkorngewichte bewirkt. Aus dem eben Festgestellten und aus der Tabelle geht deutlich hervor, daß die Erträge der mexikanischen Weizen zum größten Teil von der Ertragskomponente Kornzahl pro Ähre abhängen, mit Ausnahme von Madadores 63, einer Sorte, die wie wir gesehen haben, in Einzelähren-ertrag mehr oder weniger durchschnittlich ist, eine durchschnittliche Kornzahl/Ähre hat, aber ein hohes Tausendkorngewicht aufweist.

Gefäßversuch 1969Tab. 13:

Ertragsstruktur der Weizensorten

Sorte	Düngung g N/Gefäß	EÄE g/Ä	TKG	Kz/Ä
Inia 66	0	0,6	31,9	2,0
	0,8	0,9	45,0	20,4
	1,6	1,0	45,3	22,6
	2,4	1,1	46,2	24,8
	2,4+0,8	1,2	42,3	27,5
Jaral 66	0	0,01	26,0	0,51
	0,8	0,75	37,2	20,2
	1,6	0,93	37,4	24,9
	2,4	1,1	35,5	30,9
	2,4+0,8	1,2	34,8	33,9
Iermarojo 64	0	0,05	35,8	1,3
	0,8	1,1	45,9	23,8
	1,6	0,98	44,3	22,1
	2,4	1,0	41,1	25,0
	2,4+0,8	1,15	41,6	27,7
Majo 64	0	0,24	33,0	7,4
	0,8	1,3	38,8	32,6
	1,6	1,3	38,0	34,8
	2,4	1,1	34,9	32,6
	2,4+0,8	1,1	35,2	32,3
Nadadores 63	0	0,29	36,3	8,1
	0,8	1,35	42,4	31,9
	1,6	1,2	40,4	29,4
	2,4	1,2	40,5	29,3
	2,4+0,8	1,2	35,7	33,6

Fortsetzung zu Tab. 13:

Sorte	Düngung g N/Gefäß	EAE g/Ä	TKG	Kz/Ä
Noreste 66	0	0,12	34,6	3,6
	0,8	1,1	43,0	25,4
	1,6	1,2	39,5	29,5
	2,4	1,3	38,0	33,6
	2,4+0,8	1,3	38,7	33,9
Penjamo 62	0	0,2	33,3	6,0
	0,8	0,8	41,9	19,0
	1,6	0,87	39,6	22,0
	2,4	0,9	40,7	22,1
	2,4+0,8	0,88	40,9	21,6
Pitic 62	0	0,22	30,5	7,3
	0,8	1,3	37,4	35,3
	1,6	1,2	34,7	35,4
	2,4	1,0	31,3	32,1
	2,4+0,8	1,3	33,7	38,1
Sonora 63	0	0,05	40,0	1,2
	0,8	0,94	49,9	18,9
	1,6	1,1	44,9	24,7
	2,4	1,1	42,4	26,3
	2,4+0,8	1,2	43,5	26,8
Sonora 64	0	0,06	31,7	1,8
	0,8	0,81	41,5	19,5
	1,6	1,2	39,5	29,7
	2,4	1,1	33,3	33,1
	2,4+0,8	1,1	34,6	31,0

Fortsetzung zu Tab. 13:

Sorte	Düngung g N/Gefäß	EAE g/Ä	TKG	Kz/A
Super X	0	0,25	28,0	8,9
	0,8	1,4	36,3	39,6
	1,6	1,3	33,6	40,0
	2,4	1,4	31,9	43,7
	2,4+0,8	1,5	34,5	43,1
Tobari 66	0	0,15	32,5	4,7
	0,8	1,1	41,2	25,6
	1,6	1,1	41,2	25,7
	2,4	1,1	37,0	28,7
	2,4+0,8	1,1	37,1	28,7
Oviachic 66	0	0,29	34,3	8,6
	0,8	1,5	39,7	36,7
	1,6	0,9	30,0	30,0
	2,4	0,72	22,8	31,4
	2,4+0,8	0,75	23,8	31,5

EÄE = Einzelährenertrag

3.3. Erträge im Lichte des Ertragsgesetzes

Für die Sorten Oviachic 66, Noreste 66 und Sonora 63 wurden für 1968 und 1969 die Kurven für die Korn-, Stroh- und Gesamterträge graphisch aufgezeichnet. Sie sind in den Abb. 7 bis 24 enthalten. Außerdem wurden sie nach der Ertragsgleichung von v.BOGUSLAWSKI und SCHNEIDER berechnet:

$$y = M \cdot 10^{-z} \left(\log \frac{x+i}{m+i} \right)^n$$

y = Ertrag

x = verabreichte Menge des Wachstumsfaktors

M = Maximalertrag

m = Diejenige Menge des Wachstumsfaktors als Teil von x, welche zur Erreichung von M erforderlich ist.

i = Abstand des Anfangspunktes der Kurve vom Nullpunkt, die im System ohne Zufuhr von x wirksame Menge des variierten Wachstumsfaktors.

z = Konstante, welche die Breite des Maximumgebietes und zusammen mit m+i Anstieg und Abfall der Kurve bestimmt.

n = Exponent

Die hierbei ermittelten Konstanten sind in den Tab. 14 und 15 enthalten. Was die Konstante M anbelangt, liegt die Sorte Oviachic 66 in beiden Jahren an letzter Stelle, bedingt durch den infolge von Mehltaubefall niedrigen Ertrag dieser Sorte. Ebenfalls in beiden Jahren zeigt die Sorte Oviachic 66 den niedrigsten m-Wert der untersuchten Reihe, was gleichermaßen mit der aufgetretenen Depression zusammenhängt. Für die Kornerrträge dagegen weist diese Sorte in beiden Jahren die höchsten z-Werte auf. Aus dem z-Wert kann man Rückschlüsse auf die Steilheit der Ertragskurve ziehen.

Korn

(52)

g. Tr. M./Gef.

50

40

30

20

10

Abb. 7
Gefäßversuch 1968

Sorte: Oviachic 66

0 0,8 1,6 2,4 2,4+0,8
N-Gabe in g/Gef.

— gefundene
— nach v. Boguslawski

Gefundene u berechnete Ertragskurven

Korn

g. Tr. M./Gef.

50

40

30

20

10

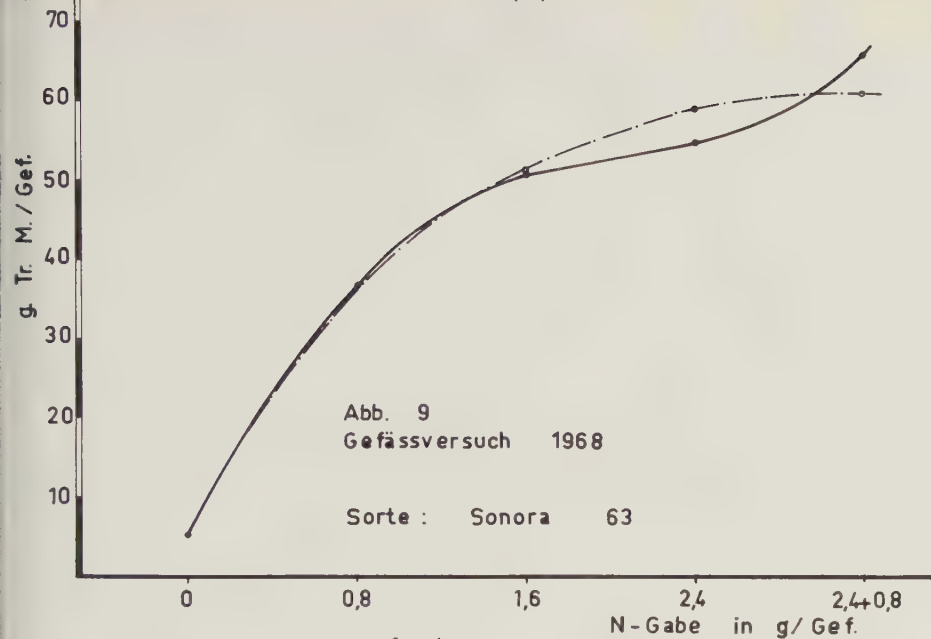
Abb. 8
Gefäßversuch 1968

Sorte: Noreste 66

0 0,8 1,6 2,4 2,4+0,8
N-Gabe in g/Gef.

Corn

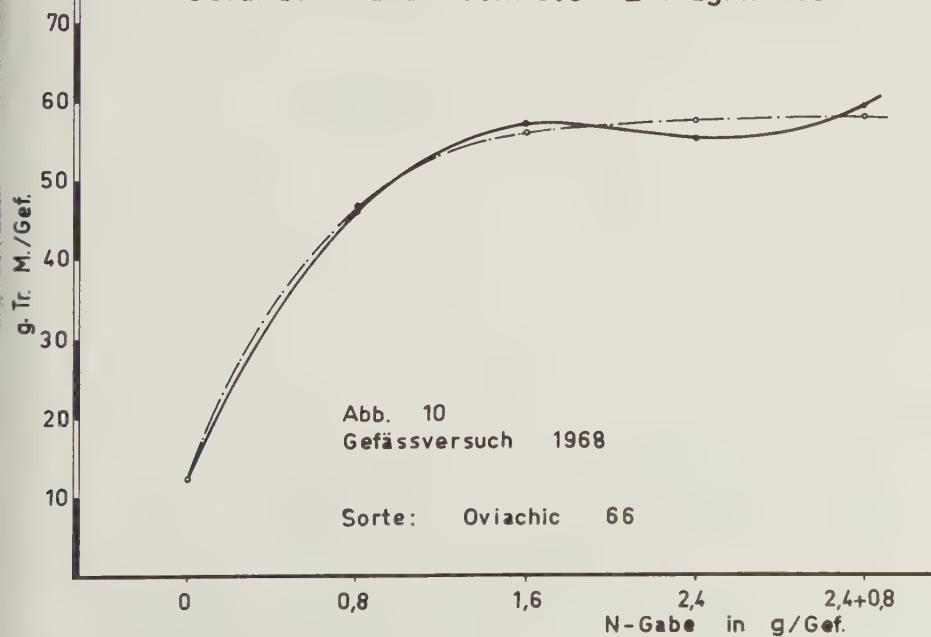
(53)

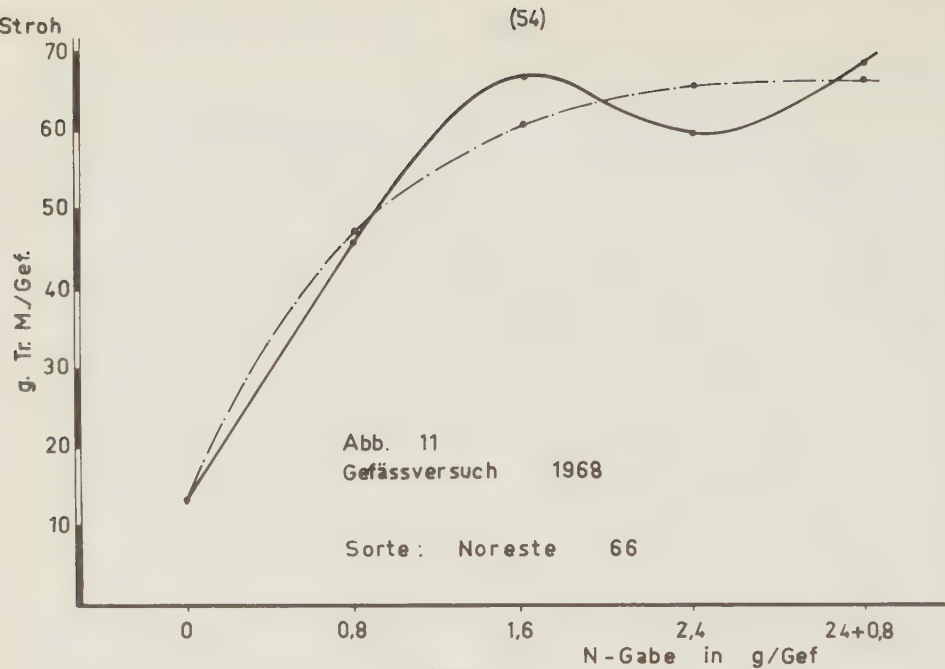


— gefunden
- - - nach v. Boguslawski

Stroh

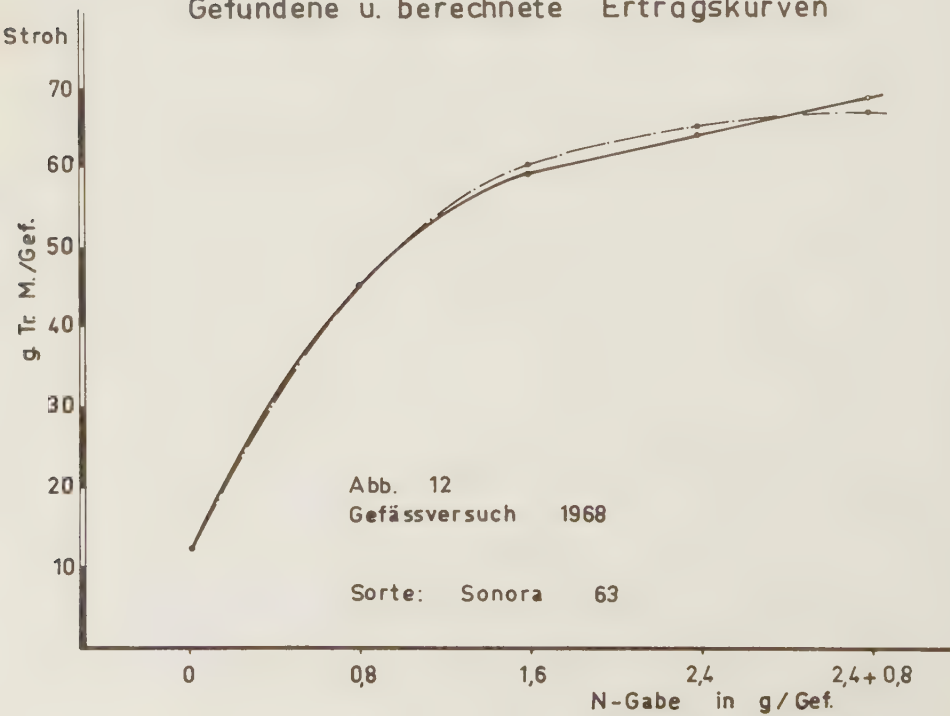
Gefundene u berechnete Ertragskurven

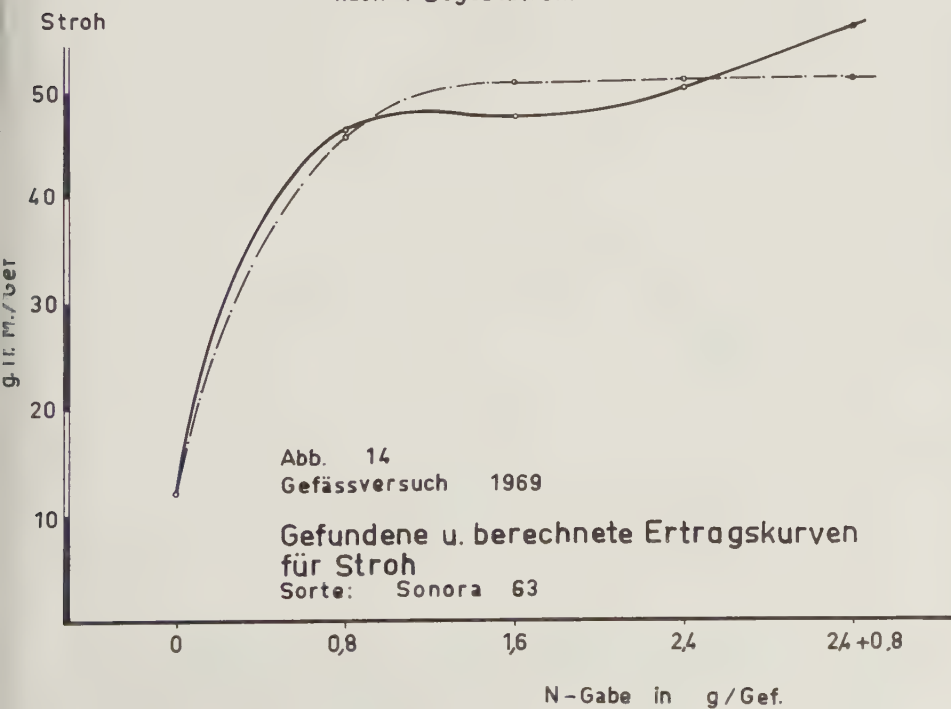
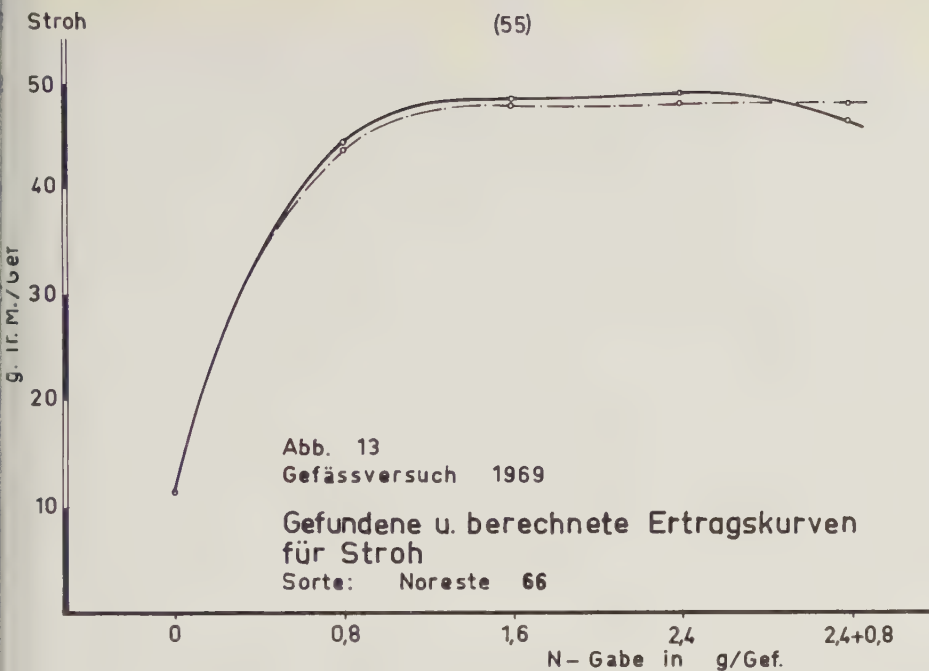


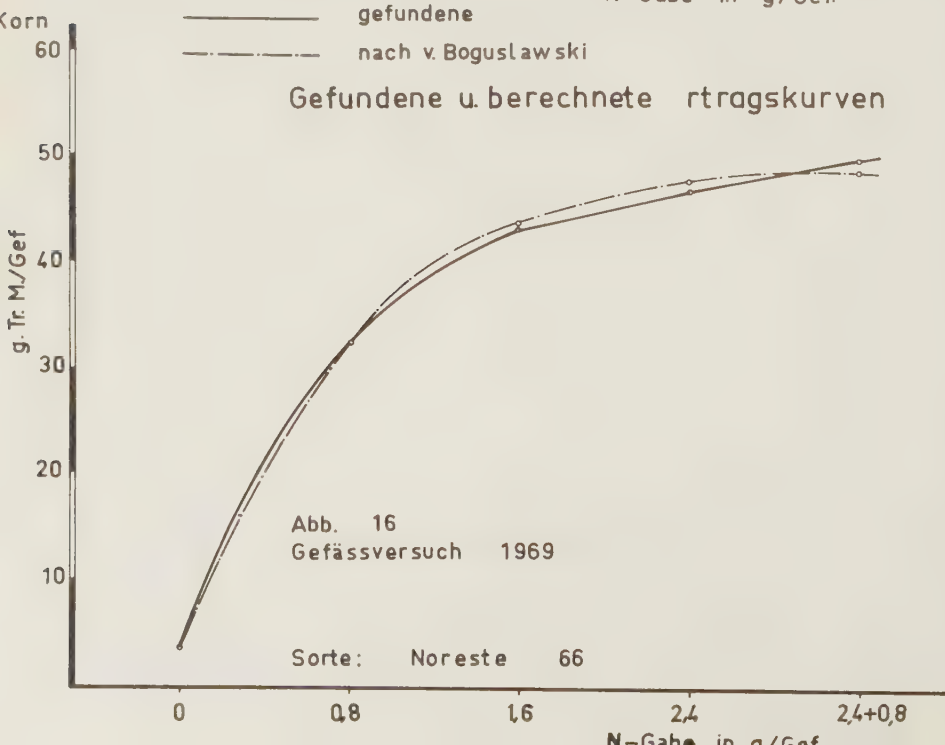


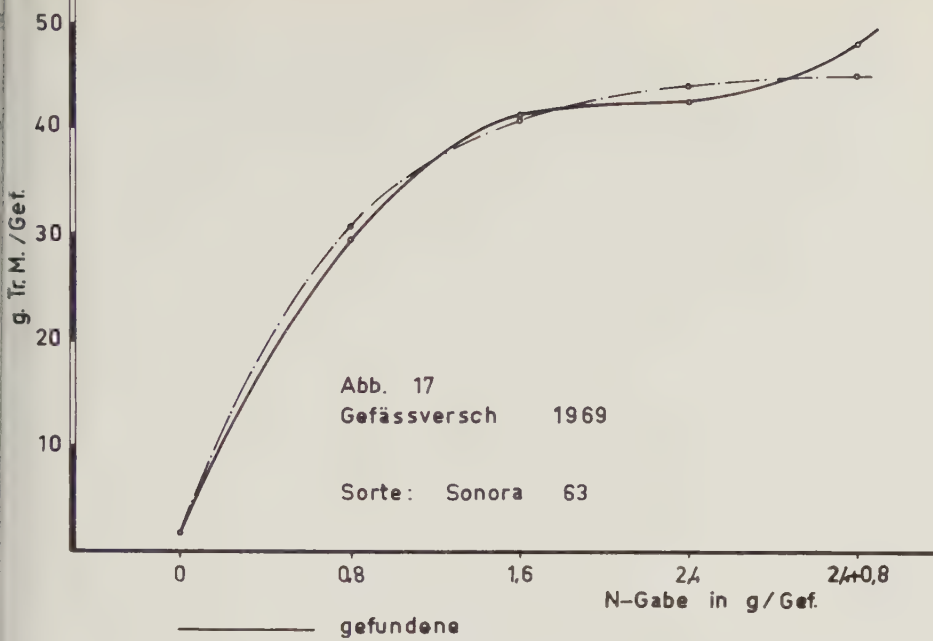
— gefunden
- - - nach v. Boguslawski

Gefundene u. berechnete Ertragskurven

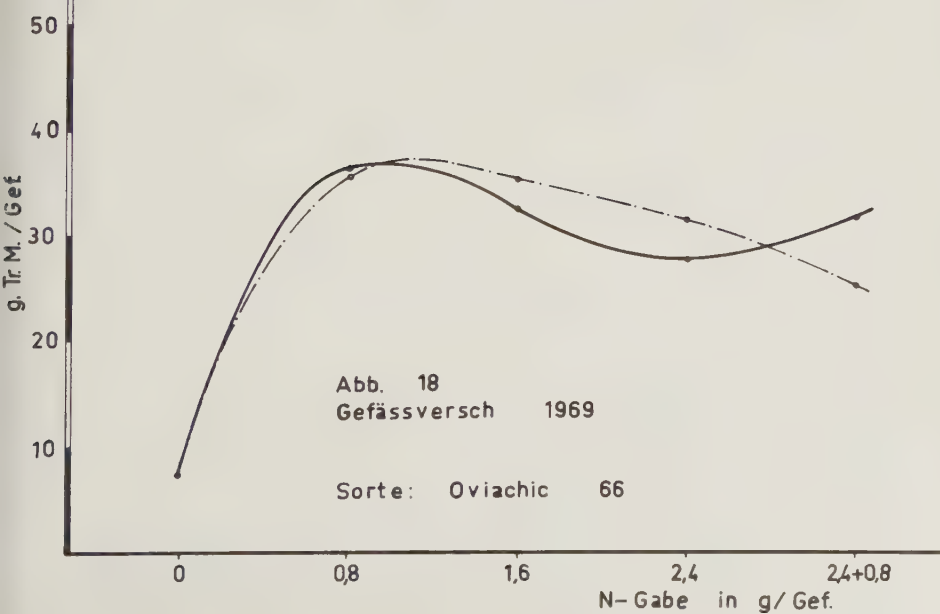


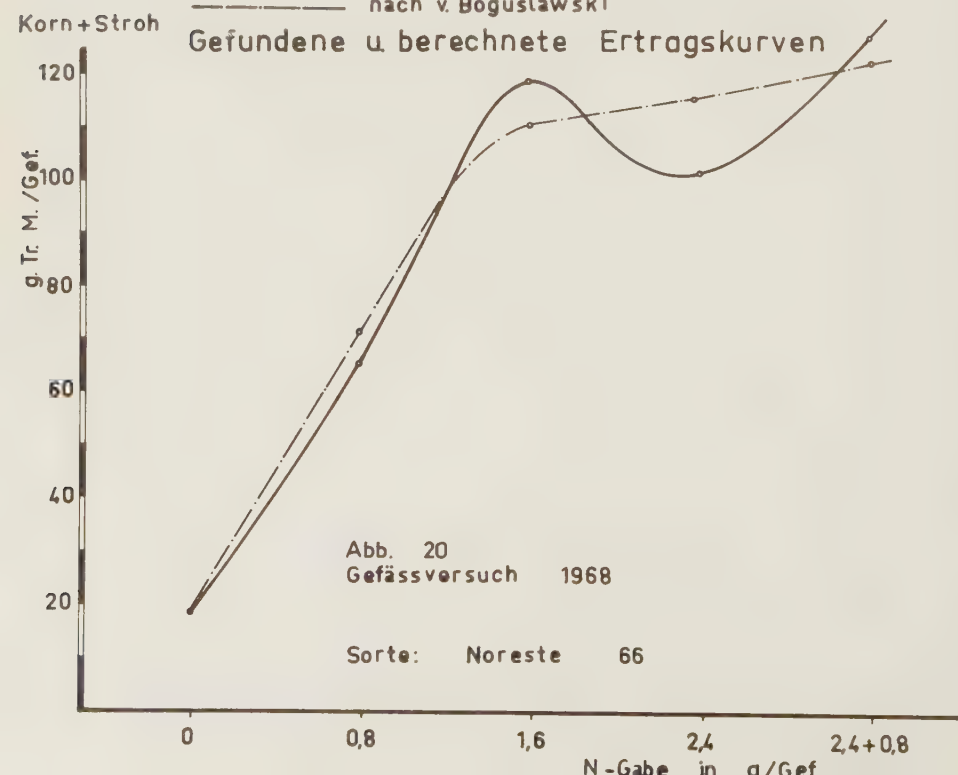
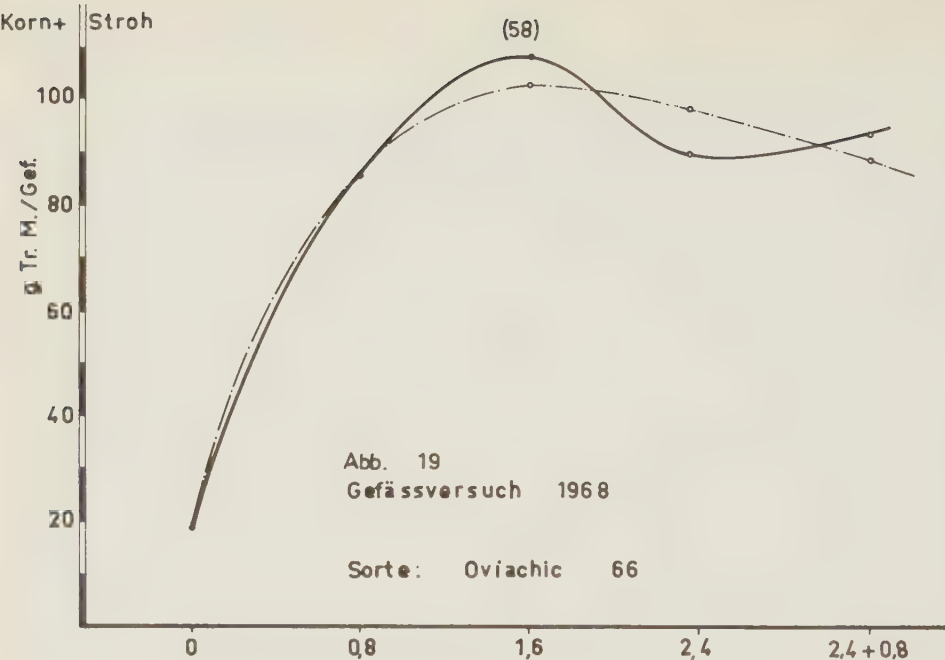






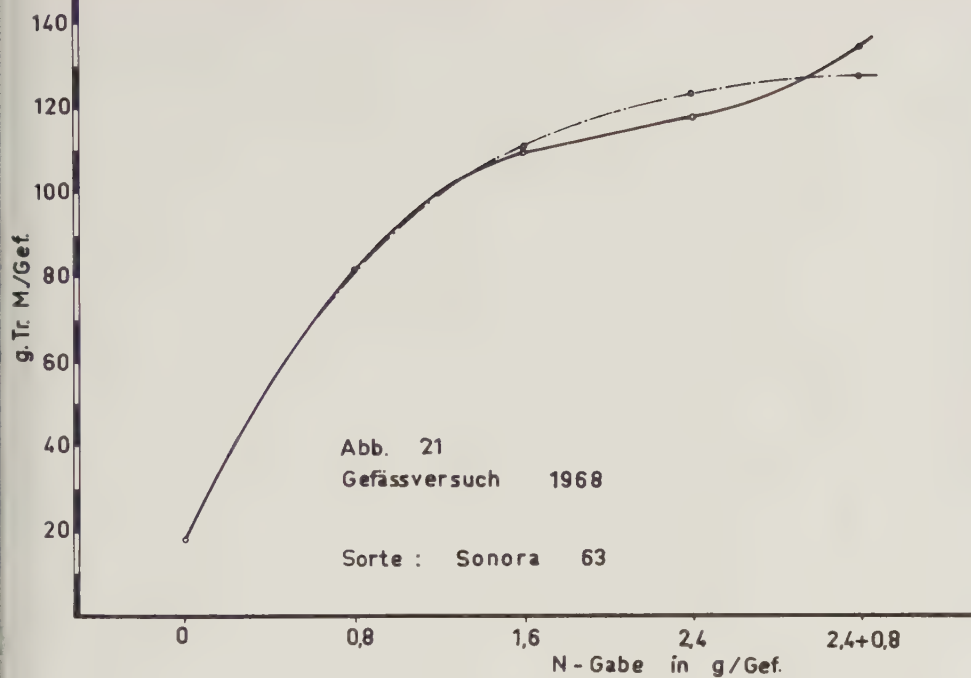
Gefundene u. berechnete Ertragskurven



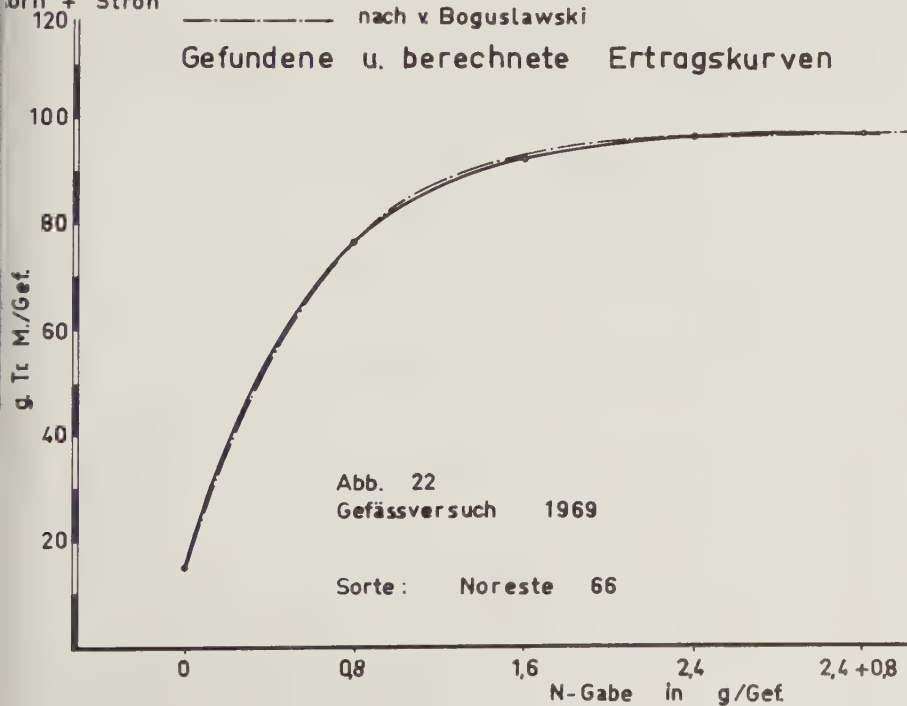


Corn + Stroh

(59)

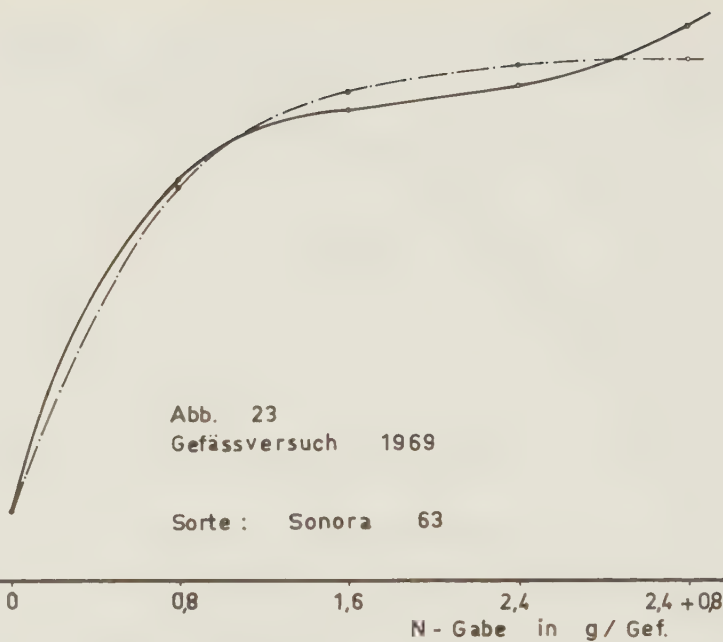


Corn + Stroh



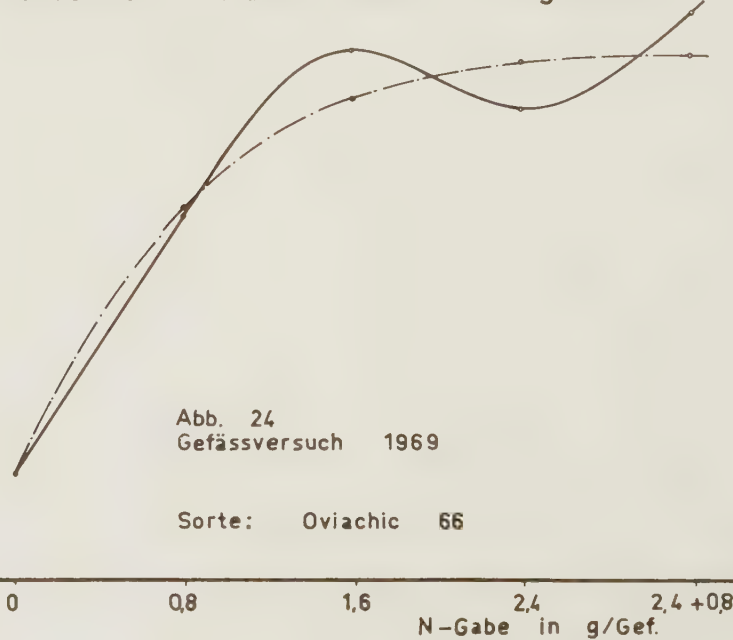
Korn+ Stroh

g Tr. M./Gef.



Korn+ Stroh

Gefundene u. berechnete Ertragskurven



Gefäßversuch 1968Tab. 14:

Konstanten der Gleichung nach v. BOGUSLAWSKI und SCHNEIDER

	Versuchsreihe (N-Steigerung)	Erzielter	M	z	l	m	n
		Höchstetrage g i.d. TM					
Korn	Noreste 66	59,1	53,6624	0,5231	0,1100	3,3491	1,5793
	Sonora 63	66,2	61,6799	0,5489	0,1100	3,3600	1,6578
	Oviachic 66	33,5	49,1230	0,6878	0,0900	1,5200	1,1882
Stroh	Noreste 66	68,0	65,8411	0,6619	0,3300	3,1368	2,1336
	Sonora 63	68,9	67,1652	0,6505	0,3071	3,2472	1,9576
	Oviachic 66	59,3	57,9123	0,6106	0,3300	3,1999	2,6614
Gesamt	Noreste 66	127,1	122,9610	0,5100	0,2200	3,3307	1,5540
	Sonora 63	135,1	128,3482	0,5674	0,1943	3,3377	1,8174
	Oviachic 66	92,8	102,8408	0,7174	0,1800	1,6800	1,7597

Gefäßversuch 1969

Tab. 15:

Konstanten der Gleichung nach v. BOGUSLAWSKI und SCHNEIDER

Versuchsreihe (N-Steigerung)	Erzielter Höchstsertrag g i.d. TM	M	Z	i	m	n
Korn						
Noreste 66	49,8	48,6783	0,5245	0,1100	3,2348	1,9268
Sonora 63	48,2	45,4220	0,4855	0,0550	3,2131	1,9758
Oviachic 66	31,7	35,8639	2,1057	0,1800	0,8400	4,0000
Stroh						
Noreste 66	46,8	48,4583	0,6913	0,2750	2,2800	2,9380
Sonora 63	46,4	52,0626	0,4269	0,2700	3,3600	3,2573
Oviachic 66	58,6	54,7181	0,4814	0,1800	3,2091	2,0436
Gesamt						
Noreste 66	96,60	96,6634	0,5062	0,2200	3,2574	2,5663
Sonora 63	104,7	98,4688	0,5231	0,2107	3,3416	2,4462
Oviachic 66	90,3	83,9015	0,3427	0,1800	3,0400	3,2779

Beim Vergleich der Werte in den beiden Tab. 14 und 15 stellt man hauptsächlich bei der Konstante M Unterschiede zwischen den beiden Jahren fest. Diese Konstanten liegen alle entsprechend den tatsächlich erzielten Erträgen im Jahre 1969 niedriger als 1968. Weitere Unterschiede sind bei der Konstante m vorhanden, die - wenn auch nicht in allen Fällen - 1969 etwas niedriger liegt als 1968.

Daraus kann man schließen, daß der höchste Ertrag in den Kurven im Jahre 1969 bei niedrigeren x-Werten erreicht wird. Die Lage der Konstante m hängt folglich eventuell von den gesamten Wachstumsbedingungen ab, so daß z.B. unter günstigen Bedingungen höhere m-Werte zu erwarten sind als unter ungünstigen. Dieser Zusammenhang ist physiologisch erklärbar, da die Konstante m auch ein Maß für die verwertbaren Nährstoffe mit ertragssteigerndem Effekt ist. Die übrigen Konstanten (z, i und n) schwanken in beiden Jahren, ohne charakteristische Tendenzen erkennen zu lassen.

3.4. Feldvorversuch 1968

Wie bereits erwähnt, wurde 1968 nur ein Vorversuch im Feld durchgeführt, da das Saatgut für einen exakten Versuch nicht ausreichte und in diesem Jahr auch die Saatgutvermehrung vorgenommen wurde. Es konnte eine Ertragssteigerung verzeichnet werden, u.z. mit 40, 80(40+40) und 120(40+40+40) kg N/ha. Die erste N-Gabe wurde bei der Aussaat verabfolgt, die zweite zu Beginn des Schossens und die dritte zu Beginn des Ährenschiebens.

3.4.1. Vegetations- und phänologische Beobachtungen

Vegetationsbeobachtungen: Was die phänologischen Daten (Ährenschieben, Blüte und Reife) anbelangt, konnten hier nur Sortenunterschiede festgestellt werden. Die Sorten Inia 66, Jaral 66, Lermarojo 64, Noreste 66, Penjamo 62, Sonora 63, Sonora 64 und Tobari 66 erscheinen als sehr früh in bezug auf das Ährenschieben, während die übrigen Sorten die Ähren 8 bis 10 Tage später schieben. Im Blühbeginn sind nur noch höchstens 5 Tage Unterschied zwischen den Sorten, u.z. in einer anderen Reihenfolge der Sorten als beim Ährenschieben. So erscheint z.B. die im Ährenschieben frühe Sorte Jaral 66 als spät im Blühbeginn. Bei den Reifeterminen sind die Unterschiede noch geringer. Alle Sorten wurden zwischen dem 16. und 18.8. geerntet. Die Daten sind in Tab. 16 enthalten.

Tab. 16:

(für alle 3 Düngungsstufen)

Sorte	Aussaat	Ährenschieben	Blüte	Reife
Inia 66	2.4.	3.6.	22.6.	19.8.
Jaraí 66	2.4.	5.6.	27.6.	16.8.
Lermarojo 64	2.4.	5.6.	22.6.	19.8.
Majo 64	2.4.	11.6.	23.6.	16.8.
Nadadores 63	2.4.	13.6.	23.6.	16.8.
Noreste 66	2.4.	5.6.	22.6.	19.8.
Penjamo 62	2.4.	5.6.	22.6.	19.8.
Pitic 62	2.4.	14.6.	27.6.	19.8.
Sonora 63	2.4.	3.6.	23.6.	16.8.
Sonora 64	2.4.	5.6.	22.6.	19.8.
Super X	2.4.	13.6.	27.6.	16.8.
Tobari 66	2.4.	7.6.	22.6.	19.8.
Oviachic 66	2.4.	14.6.	27.6.	19.8.

Halm- und Ährenlänge: Wie Tab. 17 zeigt, scheint die höchste Halmlänge bereits mit der ersten N-Gabe erreicht zu sein. Nur wenige Sorten, wie Majo 64, Penjamo 62, Sonora 63, Tobari 66 und Oviachic 66, erfahren durch die höheren N-Gaben geringfügige Verlängerungen der Halme. Auch die Ährenlänge wird durch die höheren N-Gaben wenig beeinflusst. Zwischen den Sorten erscheinen jedoch sowohl in der Halm- als auch in der Ährenlänge große Unterschiede. Die niedrigste Halmlänge zeigt die Sorte Oviachic 66 mit 55,9cm, die höchste erscheint bei der N-Gabe 40 kg/ha der Sorte Lermarojo 64 mit 90,8cm. Die niedrigste Ährenlänge (5,2cm) zeigte ebenfalls die Sorte Oviachic 66, die höchste weist Pitic 62 (9,2 bis 9,9cm) auf, u.z. für alle 3 Düngungsstufen.

Einfluss der N-Düngung auf die Halm- und Ährenlänge
(ϕ -Halm- bzw. Ährenlänge in cm)

Tab. 17:

Sorte	Düngung: in kg/ha		N = 40	Wuchs- höhe	Halm- länge	N = 80	Wuchs- höhe	Halm- länge	N = 120	Wuchs- höhe
	Halm- länge	Ähren- länge				Ähren- länge			Ähren- länge	
Inia 66	70,5	8,4	78,9	63,7	7,8	71,5	61,2	8,4	69,6	
Jaral 66	67,9	7,9	75,8	62,4	7,5	69,9	66,6	7,8	74,4	
Iermarojo 64	90,8	7,5	98,3	81,5	7,9	89,4	88,2	8,3	96,5	
Majo 64	66,5	7,8	74,3	74,2	8,6	82,8	64,0	8,0	72,0	
Nadañores 63	63,7	8,5	72,2	63,6	9,5	73,1	67,6	9,5	77,1	
Moreste 66	73,0	7,8	80,8	71,8	8,1	79,9	74,5	8,9	83,4	
Penjamo 62	61,9	8,6	70,5	77,7	8,6	86,3	75,0	8,4	83,4	
Pitic 62	74,2	9,2	83,4	66,5	9,9	76,4	73,4	9,7	83,1	
Sonora 63	65,8	8,3	74,1	68,2	8,2	76,4	64,8	7,9	72,7	
Sonora 64	57,7	7,7	65,4	54,1	6,4	60,5	62,9	8,3	71,2	
Super X	63,8	8,0	71,8	57,7	8,6	66,3	65,5	8,3	73,8	
Tobari 66	60,2	7,9	68,1	66,2	6,8	73,0	58,5	7,5	66,0	
Ovalchie 66	55,9	5,2	61,1	61,7	5,6	67,3	61,6	5,6	67,2	

Lagerbonitierungen: Neben den erwähnten phänologischen Beobachtungen wurden auch Lagerbonitierungen durchgeführt. Die Sorten Pitic 62 und Moreste 66 lagern bei allen drei Düngungsstufen schwach, während die Sorten Madadores 63 und Lermarojo 64 nur auf die höchste N-Gabe durch schwache Lagerung negativ reagieren. Insgesamt wurden die Erträge durch die Lagerung nicht wesentlich vermindert.

3.4.2. Erträge

Der Tab. 18 sind die Korn- und Stroherträge sowie die Korn:Stroh-Verhältnisse zu entnehmen. Aus technischen Gründen war es bei diesem Vorversuch nicht möglich, bei allen Sorten die Erträge für alle Düngungsstufen zu ermitteln.

Feldversuch 1968

Tab. 18:

Erträge: dz/ha

Sorte	Düngung kg N/ha	Korn	Stroh	Gesamt	Korn:Stroh
Inia 66	40	38,4	44,8	83,2	1:1,1
	40+40	-	-	-	-
	40+40+40	-	-	-	-
Jaral 66	40	25,2	30,8	56,0	1:1,2
	40+40	31,1	39,3	70,4	1:1,1
	40+40+40	28,4	40,0	68,4	1:1,4
Lermarojo 64	40	40,2	51,8	92,0	1:1,2
	40+40	-	-	-	-
	40+40+40	-	-	-	-
Hajo 64	40	34,2	40,8	75,0	1:1,1
	40+40	37,8	44,3	82,1	1:1,1
	40+40+40	40,8	54,6	95,4	1:1,3

Fortsetzung zu Tab. 18:

Sorte	Düngung kg N/ha	Korn	Stroh	Gesamt	Korn:Stroh
Nadadores 63	40	36,0	43,3	79,3	1:1,2
	40+40	44,8	51,1	95,9	1:1,1
	40+40+40	45,6	56,0	101,6	1:1,2
Noreste 66	40	50,8	57,7	108,5	1:1,1
	40+40	48,9	54,4	103,3	1:1,2
	40+40+40	44,3	49,9	94,2	1:1,1
Penjamo 62	40	40,5	46,6	87,1	1:1,1
	40+40	43,8	52,3	96,1	1:1,1
	40+40+40	-	-	-	-
Pitic 62	40	47,4	52,9	100,3	1:1,1
	40+40	-	-	-	-
	40+40+40	-	-	-	-
Sonora 63	40	27,1	25,8	52,9	1:0,9
	40+40	31,8	30,4	62,2	1:1,1
	40+40+40	28,4	39,1	67,5	1:1,3
Sonora 64	40	28,1	32,3	60,4	1:1,1
	40+40	-	-	-	-
	40+40+40	-	-	-	-
Super X	40	34,5	39,7	74,2	1:1,1
	40+40	40,0	45,1	85,1	1:1,1
	40+40+40	37,8	49,6	87,4	1:1,3
Tobari 66	40	32,9	45,7	78,6	1:1,3
	40+40	-	-	-	-
	40+40+40	-	-	-	-
Oviachic 66	40	36,1	66,3	102,4	1:1,8
	40+40	38,4	69,9	108,3	1:1,8
	40+40+40	27,5	67,3	94,8	1:2,4

Kornerträge: In bezug auf die Kornerträge kann man Tab. 18 entnehmen, daß die Schwankungsbreite bei der Düngungsstufe $N = 40 \text{ kg/ha}$ 25,2 (Jaral 66) bis 50,8 dz/ha (Noreste 66) beträgt. Anhand dieser Schwankungsbreite von 100% kann man feststellen, daß die Sorten sehr unterschiedlich sind. Die weiteren N-Steigerungen von 80-120 kg/ha erbrachten in diesem Vorversuch keine nennenswerten Ertragszunahmen mehr. Aus diesem Grunde und außerdem weil bei diesen höheren N-Gaben aus technischen Gründen nicht alle Erträge ermittelt werden konnten, unternehmen wir im folgenden eine Einteilung in 3 Ertragsklassen nur für die N-Stufe 40 kg/ha ($p = 0,05$). Wie vorher bei den Gefäßversuchen, wurde hier auch auf den Durchschnittsertrag des Gesamtversuches bezogen und die Sorten in eine überdurchschnittliche, durchschnittliche und unterdurchschnittliche Gruppe eingeteilt. Wie die folgende Aufstellung zeigt, wurden dabei die Sorten Nadadores 63, Noreste 66 und Penjamo 62 als überdurchschnittlich erkannt. Die Sorten Inia 66, Lermarojo 64, Pitic 62, Super X und Majo 64 erwiesen sich als durchschnittlich. Unter den Durchschnitt fielen die Sorten Jaral 66, Sonora 63, Sonora 64 und Tobari 66.

Aufstellung 8:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten aufgrund des Kornertrages

überØ	Ø	unterØ
Nadadores 63	Inia 66	Jaral 66
Noreste 66	Lermarojo 64	Sonora 63
Penjamo 62	Pitic 62	Sonora 64
	Super X	Tobari 66
	Majo 64	

$CD_{5\%} = 4,0$

Stroherträge: Laut Tab. 18 wurden als Stroherträge bei der ersten Düngungsstufe Werte zwischen 25,3(Sonora 63) und 66,3 dz/ha(Oviachic 66) ermittelt. Die Schwankungsbreite beträgt für die Stroherträge somit über 100%. Die Sorten Jaral 66, Majo 64, Nadadores 63, Sonora 63 und Super X zeigen durch die N-Düngung eine stetige Ertragszunahme, während Noreste 66 mit einer stetigen Strohertragssenkung reagiert. Die Sorte Oviachic 66 erweist sich für die ersten beiden N-Gaben als dankbar, zeigt aber bei der höchsten N-Düngungsstufe mit 120 kg N/ha (40+40+40) eine Depression.

Korn:Stroh-Verhältnis: Die Korn:Stroh-Verhältnisse im Feldvorversuch variieren, wie Tab. 18 zeigt, zwischen 1:0,9(Sonora 63) und 1:1,8(Oviachic 66) bei N-Gaben von 40 kg/ha. Bei den nächsten beiden Düngungsstufen N = 80 kg/ha(40+40) und N = 120 kg/ha(40+40+40) war mit Werten von 1:1,1 bis 1:1,4 eine mehr oder weniger geringfügige Erweiterung des Korn:Stroh-Verhältnisses zu erreichen. Eine Ausnahme bildete Oviachic 66, die bei der höchsten N-Gabe sogar ein Verhältnis von 1:2,4 aufweist.

3.4.3. Analyse der Ertragsstruktur

Mit der Aufzählung der Einzelährenerträge, Kornzahlen/Ähre und Tausendkorngewichte wurden in Tab. 19 die Komponenten für die folgende Ertragsanalyse wiedergegeben.

Die Einzelährenerträge liegen bei N-Gaben von 40 kg/ha zwischen 0,71(Jaral 66) und 1,50g/Ähre(Super X). Mit Ausnahme der Sorten Jaral 66, Majo 64 und Nadadores 63, die bei der nächsten N-Düngungsstufe eine Ertragssteigerung zeigen, wurde bei allen Sorten mit 80 kg N/ha eine Depression verursacht. Die Einzelährenerträge betragen bei dieser Düngungsvarianten 0,74(Jaral 66) bis 1,20 g/Ähre

(Oviachic 66). Während bei der letzteren Sorte auch mit der letzten N-Gabe eine Depression erreicht wurde, erweisen sich die übrigen Sorten als dankbar für die zusätzliche N-Düngung und überwinden die bei 80 kg N/ha erhaltene Ertragssenkung. Bei der N-Düngungsstufe 120 kg/ha (40+40+40) konnten Einzelährenerträge von 0,74 (Oviachic 66) bis 1,40 (Nadadores 63) ermittelt werden.

Bei der Kornzahl pro Ähre zeigen die Sorten Inia 66, Lerma-rojo 64, Noreste 66, Penjamo 62, Sonora 63, Sonora 64 sowie Tobari 66 bei 80 kg N/ha eine Depression, die durch die letzte N-Gabe (120 kg/ha) wieder überwunden wird. Bei den Sorten Jaral 66 und Nadadores 63 nimmt die Kornzahl/Ähre mit der N-Düngung stetig zu, wohingegen bei den Sorten Pitic 62 und Super X eine ständige Abnahme erfolgt. Die Sorte Majo 64 zeigt bei der zweiten Düngungsstufe (N= 80 kg/ha) eine geringfügige Zunahme, bei der letzten N-Gabe (N = 120 kg/ha) jedoch keine Veränderung mehr.

Eine deutliche Beziehung zwischen Höhe des Ertrags und Höhe der Ertragskomponenten ist nur bei Jaral 66 festzustellen. Diese Sorte bringt mit 25,2 dz/ha den niedrigsten Kornertrag und hat auch die niedrigsten Werte der Ertragskomponenten. Die Sorte Noreste 66, welche den höchsten Kornertrag aufweist, hat nicht die höchsten Werte bei den Ertragskomponenten Einzelährenertrag, Tausendkorngewicht und Kornzahl/Ähre, sodaß der von ihr hervorgebrachte Höchstertrag sicher auf eine verhältnismäßig hohe Bestandesdichte zurückzuführen ist. Dagegen stimmt der hohe Kornertrag der Sorte Pitic 62 mit ihren hohen Werten der Ertragskomponenten überein.

In bezug auf die Tausendkorngewichte wurde bei N-Gaben von 40 kg/ha eine Variationsbreite von 51,7 (Super X) bis 42,9 g (Inia 66) ermittelt. Bei den Sorten Noreste 66 und Pitic 62

sinken die Tausendkorngewichte mit der N-Düngung stetig, während sie bei Nadadores 63 und Penjamo 62 steigen. Die zunächst bei den Sorten Majo 64 und Oviachic 66 beobachtete Zunahme mit der N-Düngung schlägt bei der letzten, späten N-Gabe in eine Depression um.

Zusammenfassend kann nochmals auf die bereits in den Gefäßversuchen ermittelte Tatsache hingewiesen werden, daß die Erträge der mexikanischen Weizen hauptsächlich von der Kornzahl/Ähre abhängen. Der Feldvorversuch bestätigte dieses Ergebnis. So weist die Sorte Super X, die als überdurchschnittlich gilt, das niedrigste Tausendkorngewicht, aber die höchste Kornzahl/Ähre auf.

Feldversuch 1968

Tab. 19:

Ertragsstruktur der Weizensorten

Sorte	Düngung kg N/ha	EAE g/Ä	TKG	Kz/Ä
Inia 66	40	1,2	42,9	27,4
	40+40	0,84	36,5	23,1
	40+40+40	1,2	44,2	27,6
Jaral 66	40	0,71	33,3	21,4
	40+40	0,74	32,4	22,7
	40+40+40	1,0	34,7	29,5
Lermarojo 64	40	1,4	42,2	32,6
	40+40	1,0	39,3	25,8
	40+40+40	1,2	42,4	28,9
Majo 64	40	0,94	34,7	27,1
	40+40	0,99	35,9	27,7
	40+40+40	0,98	35,6	27,7

Fortsetzung zu Tab. 19:

Sorte	Düngung kg N/ha	EÄE g/Ä	TKG	Kz/Ä
Nadadores 63	40	0,91	37,2	24,4
	40+40	1,0	39,6	25,6
	40+40+40	1,4	40,7	34,1
Noreste 66	40	1,1	38,1	29,1
	40+40	0,99	36,9	26,9
	40+40+40	1,3	36,5	34,8
Penjamo 62	40	1,0	37,6	26,7
	40+40	0,99	38,3	25,8
	40+40+40	1,3	39,7	33,4
Pitic 62	40	1,8	40,6	45,5
	40+40	0,96	33,9	40,0
	40+40+40	1,3	33,3	39,4
Sonora 63	40	1,1	37,8	30,2
	40+40	0,98	35,2	27,9
	40+40+40	1,1	36,9	29,1
Sonora 64	40	0,89	34,8	25,6
	40+40	0,69	32,7	21,1
	40+40+40	1,1	36,0	31,3
Super X	40	1,5	31,7	47,8
	40+40	1,1	27,6	38,9
	40+40+40	1,2	33,8	36,2
Tobari 66	40	1,1	32,0	34,2
	40+40	0,85	33,1	25,8
	40+40+40	1,3	37,7	33,9
Oviachic 66	40	0,76	32,1	23,8
	40+40	1,2	39,0	30,0
	40+40+40	0,74	30,5	24,2

EÄE = Einzelährenenertrag

3.5. Feldversuch 1969

Wie bereits erwähnt, konnte 1969 ein polyfaktorieller exakter Feldversuch mit folgenden Varianten durchgeführt werden: 12 Sorten auf den vier Düngungsstufen 0, 50, 100 und 150 kg N/ha. Bei der Düngungsstufe N = 100 kg/ha wurden auch Sonderparzellen zur Ermittlung des Wachstums im Laufe der Vegetation angelegt. Die Vegetation verlief im allgemeinen normal. Die aufgetretenen Lagererscheinungen werden in einem entsprechenden Abschnitt behandelt. In bezug auf das Krankheitsbild ist zu erwähnen, daß die Sorte Sonora 64 sowohl im Gefäß- als auch im Feldversuch einen verhältnismäßig starken Flugbrandbefall zeigte. Dies ist jedoch die einzige Sorte, die eine derartige Anfälligkeit zeigte. Im folgenden werden die phänologischen Daten besprochen, welche in den Tabellen 20 und 21 enthalten sind.

3.5.1. Vegetations- und phänologische Beobachtungen

Vegetationsbeobachtungen: Wie aus Tab. 20 hervorgeht, erfolgte der Auflauf für alle Sorten gleichmäßig am 10.4., u.z. nach einer etwa dreiwöchigen Frostperiode, während der die Saat geruht hatte. Die Bestockung wurde für alle Sorten gleichmäßig am 2.5. ermittelt.

Im Ährenschieben waren Sortenunterschiede festzustellen, die sich unabhängig von der N-Düngungsstufe bemerkbar machten. Die Sorten Inia 66, Jaral 66 und Sonora 63 schoben die Ähren sehr früh.

Im Blühbeginn nahmen die Sorten Sonora 64, Noreste 66, Lermarojo 64 und Tobari 66 eine Mittelstellung ein, während die Sorten Majo 64, Nadadores 63, Pitic 62 und Super X als die spätestblühenden Sorten zu betrachten sind. Die Blüh-

termine der verschiedenen Sorten unterscheiden sich um etwa eine Woche, wobei Inia 66, Jaral 66, Noreste 66 und Sonora 63 als die frühesten bezeichnet werden können. Etwa eine Woche später begannen die Sorten Nadadores 63, Pitic 62 und Super X mit der Blüte.

Die Unterschiede in den Reifeterminen zwischen den Sorten sind geringer und betragen nur etwa 4 bis 5 Tage. Bei den frühreifsten Sorten, Inia 66, Jaral 66, und Noreste 66 wurde die Reife am 28.7. festgestellt, bei den Sorten Nadadores 63, Pitic 62, Super X und Tobari 66 erst zwischen dem 2.8. und 4.8..

Sowohl im Blühbeginn als auch in der Reifezeit sind nur geringe düngungsbedingte Terminverschiebungen feststellbar. Bei den phänologischen Beobachtungen wurden die größten Unterschiede im Zeitpunkt des Ährenschiebens verzeichnet. Beim Blühbeginn sind die Differenzierungen etwas geringer und bei den Reifeterminen liegen die Abweichungen am niedrigsten. Darin stimmen also die Ergebnisse des Feldversuches mit denen des Gefäßversuches überein.

Tab. 20:

Einfluß der N-Düngung auf die Entwicklung
mexikanischer Weizen

Aussaat: am 11.3.

Auflauf: am 10.4.

Sorte	Düngung kg/ha	Bestockung	Ähren- schieben	Blüte	Reife
Inia 66	0	2.5.	3.6.	13.6.	28.7.
	50	2.5.	3.6.	13.6.	28.7.
	100	2.5.	3.6.	13.6.	28.7.
	150	2.5.	3.6.	13.6.	28.7.
Jaral 66	0	2.5.	8.6.	16.6.	29.7.
	50	2.5.	5.6.	13.6.	28.7.
	100	2.5.	5.6.	13.6.	29.7.
	150	2.5.	5.6.	13.6.	29.7.
Lermarojo 64	0	2.5.	8.6.	16.6.	29.7.
	50	2.5.	10.6.	16.6.	29.7.
	100	2.5.	10.6.	16.6.	29.7.
	150	2.5.	10.6.	16.6.	30.7.
Majo 64	0	2.5.	13.6.	16.6.	1.8.
	50	2.5.	13.6.	16.6.	1.8.
	100	2.5.	13.6.	16.6.	1.8.
	150	2.5.	13.6.	16.6.	1.8.
Nadadores 63	0	2.5.	13.6.	20.6.	2.8.
	50	2.5.	13.6.	20.6.	2.8.
	100	2.5.	13.6.	20.6.	3.8.
	150	2.5.	13.6.	20.6.	3.8.
Noreste 66	0	2.5.	8.6.	13.6.	28.7.
	50	2.5.	8.6.	13.6.	28.7.
	100	2.5.	8.6.	13.6.	28.7.
	150	2.5.	8.6.	13.6.	28.7.

Sorte	Düngung	Bestockung	Ähren- schieben	Blüte	Reife
Penjamo 62	0	2.5.	10.6.	16.6.	29.7.
	50	2.5.	10.6.	16.6.	29.7.
	100	2.5.	10.6.	16.6.	30.7.
	150	2.5.	13.6.	16.6.	1.8.
Pitic 62	0	2.5.	13.6.	20.6.	3.8.
	50	2.5.	13.6.	20.6.	3.8.
	100	2.5.	13.6.	20.6.	3.8.
	150	2.5.	13.6.	20.6.	3.8.
Sonora 63	0	2.5.	5.6.	13.6.	30.7.
	50	2.5.	5.6.	13.6.	30.7.
	100	2.5.	5.6.	16.6.	1.8.
	150	2.5.	3.6.	13.6.	1.8.
Sonora 64	0	2.5.	8.6.	13.6.	29.7.
	50	2.5.	8.6.	16.6.	29.7.
	100	2.5.	8.6.	16.6.	30.7.
	150	2.5.	8.6.	16.6.	1.8.
Super X	0	2.5.	13.6.	20.6.	3.8.
	50	2.5.	13.6.	20.6.	3.8.
	100	2.5.	13.6.	20.6.	3.8.
	150	2.5.	13.6.	20.6.	4.8.
Tobari 66	0	2.5.	10.6.	16.6.	28.7.
	50	2.5.	10.6.	16.6.	2.8.
	100	2.5.	10.6.	16.6.	3.8.
	150	2.5.	10.6.	16.6.	3.8.

Halm- und Ährenlänge: Die Halm- und Ährenlängen in Abhängigkeit von der N-Düngung sind in Tab. 21 enthalten. Die Halmlängen erreichen bei der Variante N = 0 kg/ha Werte von 60,0 (Sonora 64) bis 73,7 cm (Pitic 62). Damit sind die Sorten als kurz zu bezeichnen. Die N-Gaben verursachen keine bedeutende Verlängerung der Halme. Mit 50 kg N/ha werden die Halmlängen im Durchschnitt nur um etwa 5 bis 10% erhöht. Auch bei dieser N-Düngungsstufe bleibt Sonora 64 die kürzeste und erweist sich Pitic 62 als eine der längsten Sorten. Die höheren N-Gaben führen nur zu geringfügigen Verlängerungen der Halme. Auch im Gefäßversuch stellten wir Sonora 64 als kürzeste und Pitic 62 als eine der längsten Sorten fest.

Die Ährenlänge beträgt bei der Variante N = 0 kg/ha 7,2 (Noreste 66) bis 7,9 cm (Nadadores 63, Penjamo 62 und Pitic 62) und wird durch gesteigerte N-Gaben ebenfalls nur unwesentlich erhöht. Die Sorten Noreste 66 und Inia 66 zeigen bei der Variante N = 0 kg/ha die kürzesten, während Nadadores 63, Penjamo 62 und Pitic 62 die längsten Ähren aufweisen.

Wir haben die Sorten auch, der Wuchshöhe entsprechend, in eine überdurchschnittliche, durchschnittliche und unterdurchschnittliche Klasse eingeteilt. Diese Einteilung ergibt nach Aufstellung 9 folgendes Bild:

Aufstellung 9:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten aufgrund der Wuchshöhe

überØ	Ø	unterØ
Pitic 62	Nadadores 63	Jaral 66
Penjamo 62	Tobari 66	Noreste 66
Lermarojo 64	Inia 66	Sonora 64
Majo 64	Super X	
	Sonora 63	

$$GD_{5\%} = 2,12$$

Feldversuch 1969

Tab. 21:

Einfluß der N-Düngung auf die Halm- und Ährenlänge
(Ø-Halm- und -Ährenlänge in cm)

Düngung: in kg/ha	N=0		N=50		N=100		N=150		
Sorte	Halm- länge	Ähren- länge	Wuchshöhe	Halm- länge	Ähren- länge	Wuchshöhe	Halm- länge	Ähren- länge	Wuchshöhe
Intia 66	66,8	7,3	74,1	76,4	7,6	77,0	76,3	7,9	84,2
Jaral 66	65,0	7,6	72,6	71,2	7,8	79,0	71,6	8,0	79,6
Lermarojo 64	71,4	7,7	79,1	76,2	7,9	84,1	79,8	7,9	87,0
Majo 64	69,7	7,7	77,4	73,8	7,9	81,7	79,9	8,9	88,8
Madadores 65	68,3	7,9	76,2	75,0	8,1	83,1	77,6	8,3	85,9
Moreste 66	60,4	7,2	67,6	70,3	7,8	78,1	71,4	7,3	79,2
Tenjamo 62	69,1	7,9	77,0	77,5	8,2	85,7	81,2	8,4	89,6
Fittic62	73,7	7,9	81,6	77,0	8,9	85,9	79,0	9,1	88,1
Sonora 65	66,0	7,5	73,5	73,8	7,6	81,4	77,1	7,7	84,8
Sonora 64	60,0	7,6	67,6	67,7	7,8	75,5	69,3	7,8	77,1
Super X	66,3	7,5	73,8	74,7	8,2	82,9	76,2	8,2	84,4
Tobari 66	66,7	7,7	74,4	74,8	8,0	82,8	76,6	8,0	84,6

Feldversuch 1969Tab.22:

Lagerbonitierung

(Mittel aus 4 Parallelbehandlungen)

Düngung: in kg/ha	N = 100	N = 150
Sorte		
Inia 66	-	-
Jaral 66	-	-
Lermarojo 64	2	3
Majo 64	2,5	3,5
Nadaoores 63	3	5
Noreste 66	3	2,5
Penjamo 62	3	5
Pitic 62	4	5
Sonora 63	4	3
Sonora 64	-	-
Super X	1,5	1,5
Tobari 66	1,5	1,5

Bonitierungsziffern:

- 1 = sehr schwach gelagert
- 2 = schwach gelagert
- 3 = mittelstark gelagert
- 4 = stark gelagert
- 5 = sehr stark gelagert

Lagerbonitierungen: Die Lagerbonitierungen (siehe oben stehende Tabelle) erbrachten den Befund, daß Penjamo 62, Pitic62 und Sonora 63 die anfälligsten Sorten sind. Inia 66, Jaral 66 und Sonora 64 zeigten keine Lagererscheinung, während die übrigen Sorten eine mittelmäßige Anfälligkeit besitzen.

Die Lageranfälligkeit steht auch in einer gewissen Beziehung zur Halmlänge. So zeigt die kürzeste Sorte, Sonora 64, überhaupt keine Lager und die Pitic 62 als eine der längsten Sorten erweist sich als sehr lageranfällig. Ebenso kann man beim Vergleich der Lagerbonitierung mit der Wuchshöhe feststellen, daß die lageranfälligsten Sorten überwiegend zur Klasse der überdurchschnittlich hohen Sorten gehören. Mit diesen Ergebnissen des Feldversuches 1969 werden die Feststellungen des Vorversuches 1968 bekräftigt.

3.5.2. Wachstum als Funktion der Zeit

Wie bereits gesagt, wurde auf gesonderten Parzellen das Wachstum (die Trockenmassebildung) der untersuchten Sorten im Laufe der Vegetation mit Hilfe von Zeitschnitten festgestellt. In Tab. 23 sind die ermittelten Werte enthalten, die auch graphisch in Form von Kurven (Abb. 25 bis 36) dargestellt wurden. Die Berechnung der Kurven erfolgte einmal nach der Gleichung von MITSCHERLICH:

$$y = A (1 - 10^{-c(x + b)})$$

y = Ertrag

A = Mitscherlichscher Höchstertrag

c = Wirkungswert (Proportionalitätsfaktor)

x = Wachstumsfaktor

b = Pflanzenphysiologisch wirksame Nährstoffmenge im Boden

Ein anderesmal wurde die Gleichung von v.BOGUSLAWSKI und SCHWEIDER angewendet (siehe S. 51).

Die Konstanten der beiden Gleichungen sind in Tab. 24 angegeben. Aus den Kurven und anhand der Konstanten kann man gewisse Sortenunterschiede ablesen. So besitzen die Sorten Majo 64, Hadadores 63, Super K und Pitio 62 die höchsten A-Werte und beweisen damit eine besondere Neigung zur Bildung von reichlich Trockenmasse. Die c-Werte dieser Sorten liegen im allgemeinen niedrig. Höhere c-Werte wurden dagegen bei den Sorten ermittelt, die weniger Trockenmasse erzeugen (z.B. Inia 66, Tobari 66 und Jaral 66). Entsprechend weisen hier die Kurven einen stärkeren Steigungsgrad auf als bei den Sorten mit dem intensiveren Wachstum.

Bei der Betrachtung der Kornenerträge kann noch gesehen werden, daß bei diesen eine gewisse Beziehung zur gebildeten

Trockenmasse und zu den A-Werten besteht.

Die Sorten mit hohen Gesamttrockenmasse-Werten liefern auch maximale Kornerträge, während die Sorte Jaral 66 mit am geringsten Trockenmasse bildet und gleichzeitig auch den niedrigsten Kornertrag brachte. Demgegenüber wurden bei den Sorten Inia 66 und Tobari 66 neben niedrigen Werten der Gesamttrockenmasse mittlere bis hohe Kornerträge erhalten. Man kann daher nicht immer aus der Gesamttrockenmasse auf den Kornertrag schließen.

Feldversuch 1969

Tab. 23:

Gesamt-Trockenmassebildung im Laufe der
Vegetation in dz/ha

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e						
	1	2	3	4	5	6	7
Inia 66	2,5	16,5	37,2	68,6	92,8	100,3	76,1
Jaral 66	2,5	18,2	37,5	71,7	106,7	110,5	68,3
Lermarojo 64	2,4	18,1	40,1	77,3	105,9	118,1	79,0
Majo 64	2,8	19,2	37,2	72,4	96,1	124,3	84,0
Nadaadores 63	2,2	16,1	35,4	73,4	103,1	122,6	81,3
Noreste 66	2,7	17,9	38,8	72,3	94,1	110,6	79,2
Penjamo 62	2,4	16,1	33,9	73,7	100,0	115,6	75,5
Pitic 62	2,9	16,7	36,7	73,3	105,4	123,0	90,7
Sonora 63	2,4	16,9	39,7	69,4	97,0	114,0	71,1
Sonora 64	2,6	16,8	38,9	70,6	92,9	114,2	72,3
Super X	1,6	14,5	33,5	68,9	94,8	121,6	84,4
Tobari 66	2,4	15,6	35,3	69,7	92,1	108,6	75,7

Feldversuch 1969

Tab. 24:

Konstanten der Gleichungen nach MITSCHERLICH und nach v. BOGUSLAVSKI-SCHNEIDER

Sorte	Erzielter Höchstsertrag dz/ha	Gleichung nach MITSCHERLICH			Gleichung nach v. BOGUSLAVSKI-SCHNEIDER				
		A	c	n	M	Z	i	m	n
Inia 66	100,3	120	0,0195	12	106,47	4,10	0,00	111,39	1,8897
Tobari 66	108,6	130	0,0190	12	109,12	4,09	0,00	103,35	1,6751
Jaral 66	110,5	140	0,0190	12	115,43	4,18	0,00	103,44	1,7184
Noreste 66	110,6	130	0,0190	12	106,58	4,17	0,00	102,00	1,7506
Sonora 63	114,0	130	0,0190	12	112,20	4,26	0,00	103,23	1,7300
Sonora 64	114,2	130	0,0150	8	113,79	4,01	0,00	103,95	1,6774
Penjamo 62	115,6	140	0,0190	13	119,35	4,10	0,00	103,74	1,6281
Lernarojo 64	118,1	140	0,0190	11	120,04	4,36	0,00	103,36	1,7541
Super X	121,6	170	0,0153	10	117,68	4,62	0,00	103,93	1,7000
Maddores 65	122,6	150	0,0170	12	122,34	4,21	0,00	103,84	1,6469
Pitic 62	123,0	160	0,0170	11	125,62	3,78	0,00	102,16	1,5200
Majo 64	124,3	170	0,0155	10	118,93	3,93	0,00	103,87	1,6570

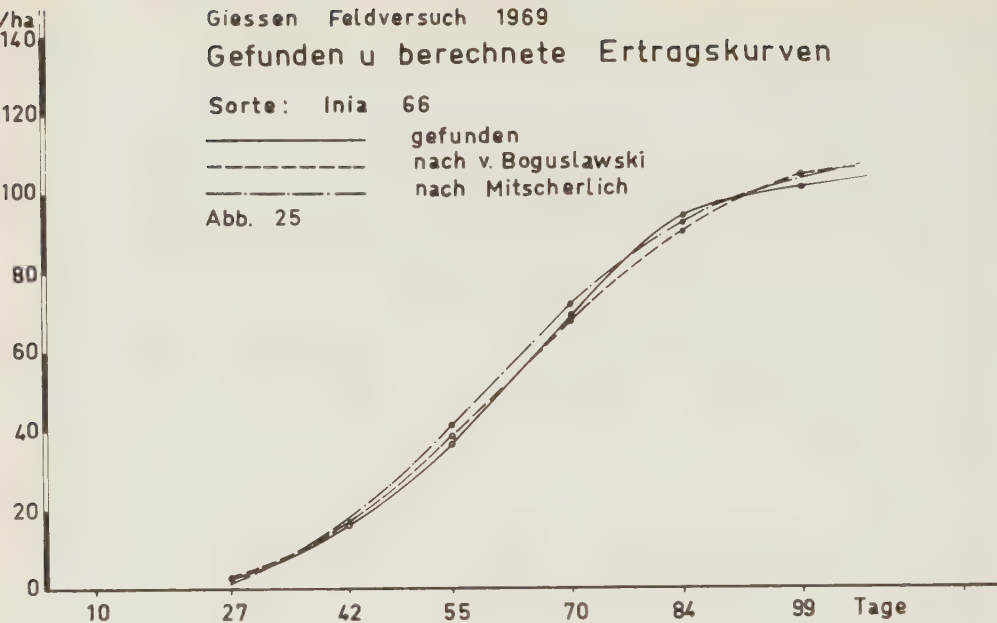
Giessen Feldversuch 1969

Gefunden u berechnete Ertragskurven

Sorte: Inia 66

— gefunden
 --- nach v. Boguslawski
 - - - nach Mitscherlich

Abb. 25

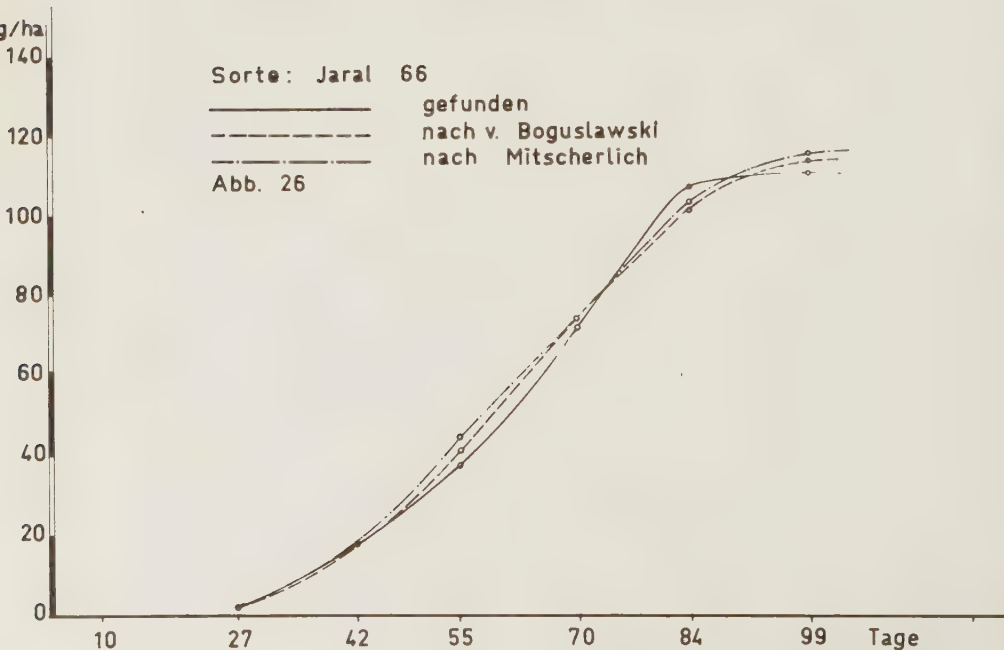


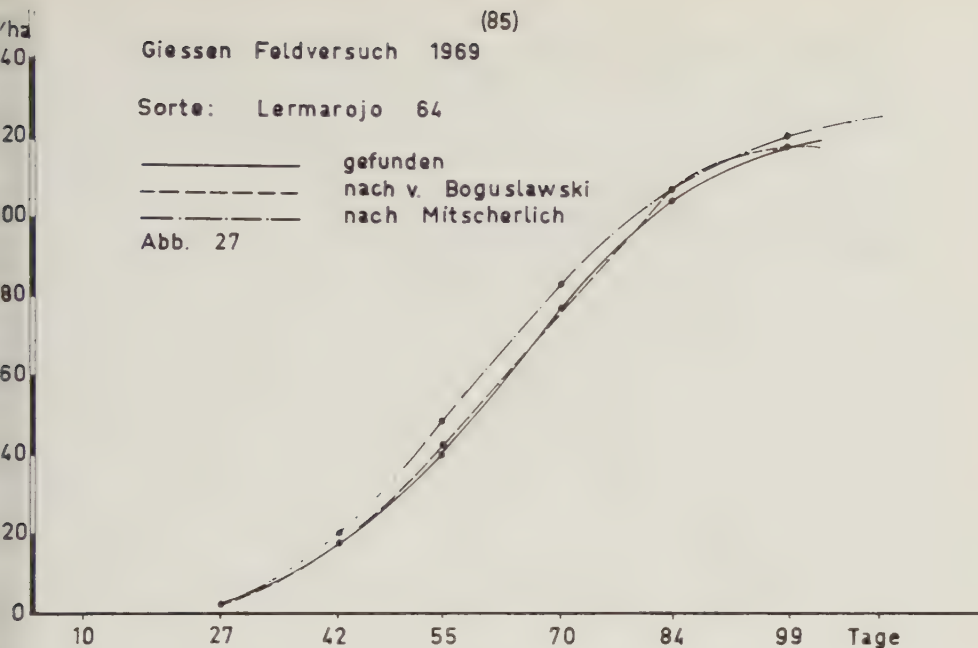
Gefundene u berechnete Ertragskurven

Sorte: Jaral 66

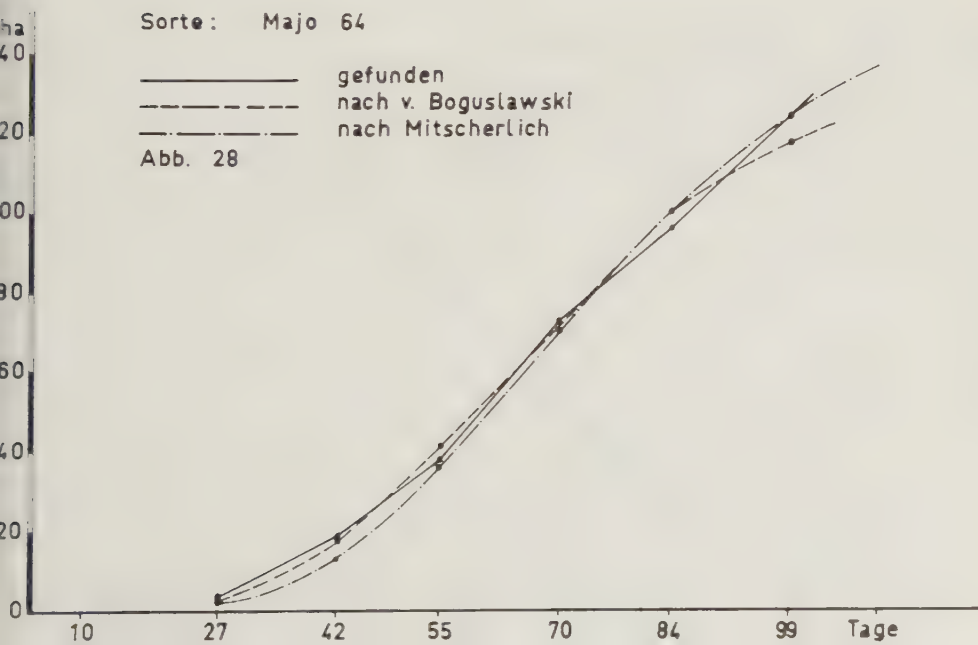
— gefunden
 --- nach v. Boguslawski
 - - - nach Mitscherlich

Abb. 26





Gefundene u. berechnete Ertragskurven



/ha

140

Giessen Feldversuch 1969

Sorte : Nadadores 63

— gefunden
 - - - nach v. Boguslawski
 — nach Mitscherlich

Abb. 29

100

80

60

40

20

0

10

27

42

55

70

84

99

Tage

Gefundene u. berechnete Ertragskurven

/ha

140

Sorte : Noreste 66

— gefunden
 - - - nach v. Boguslawski
 — nach Mitscherlich

Abb. 30

100

80

60

40

20

0

10

27

42

55

70

84

99

Tage

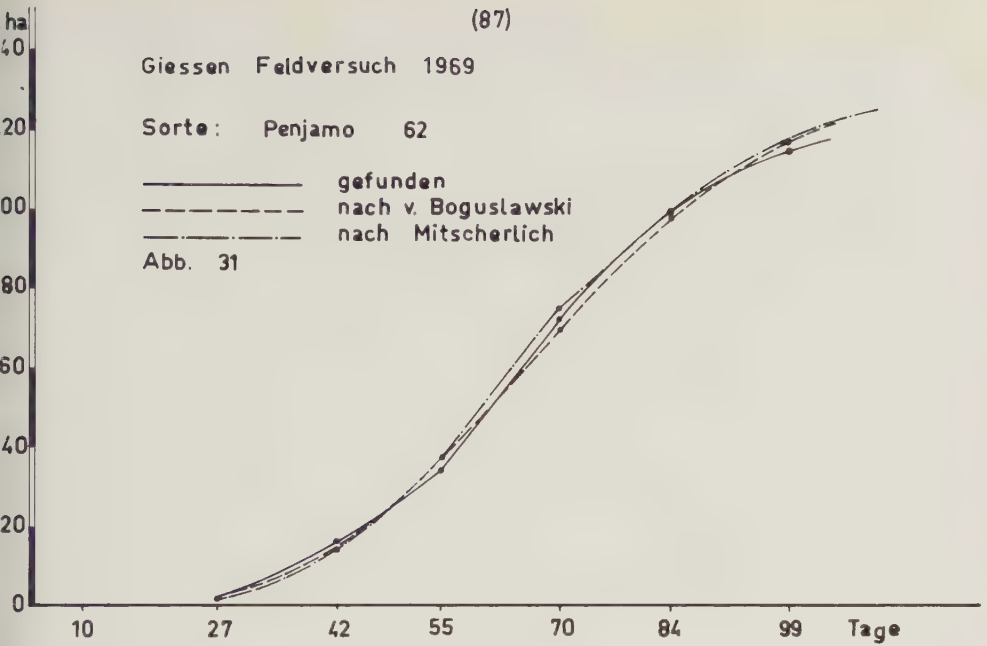
(87)

Giessen Feldversuch 1969

Sorte: Penjamo 62

— gefunden
- - nach v. Boguslawski
— nach Mitscherlich

Abb. 31

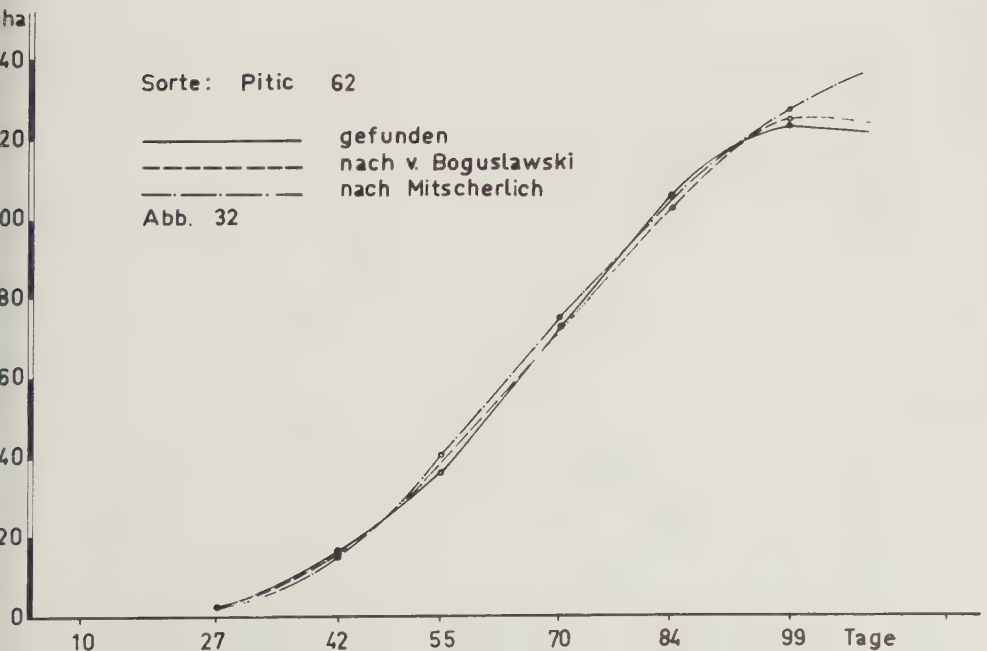


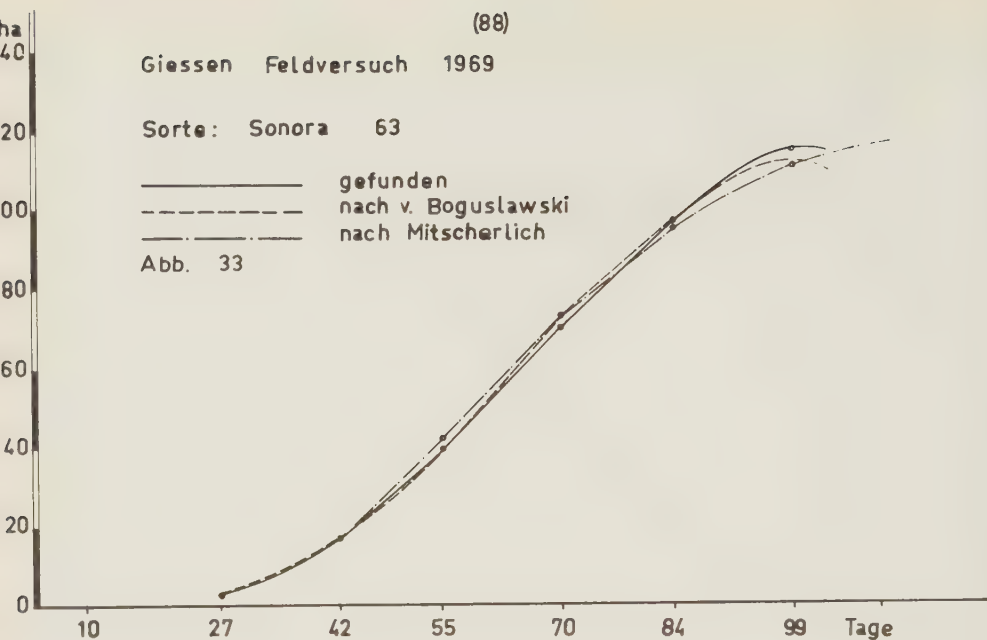
Gefundene u. berechnete Ertragskurven

Sorte: Pitic 62

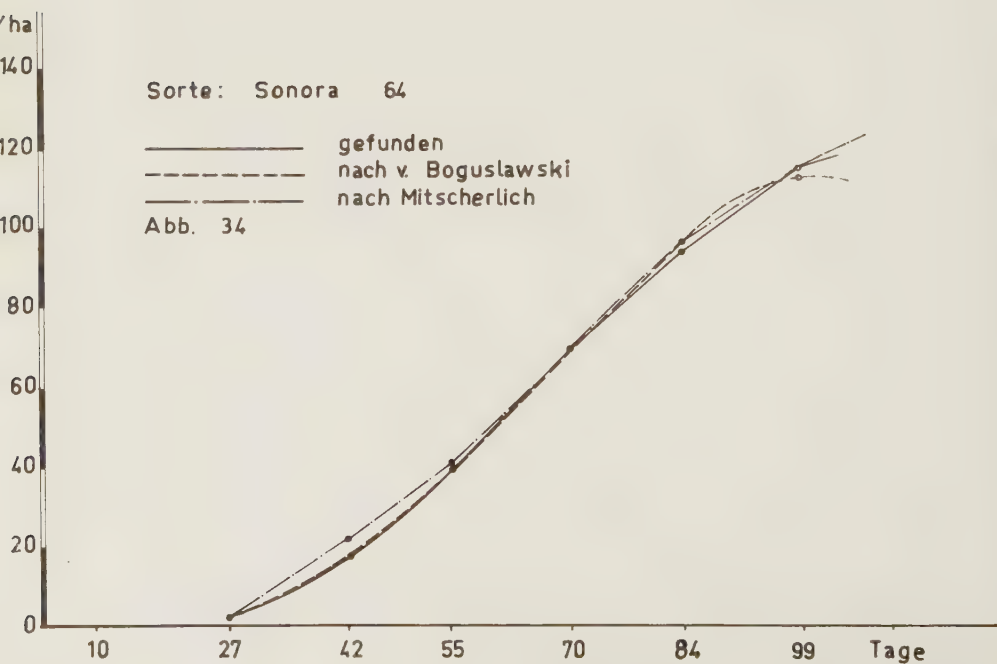
— gefunden
- - nach v. Boguslawski
— nach Mitscherlich

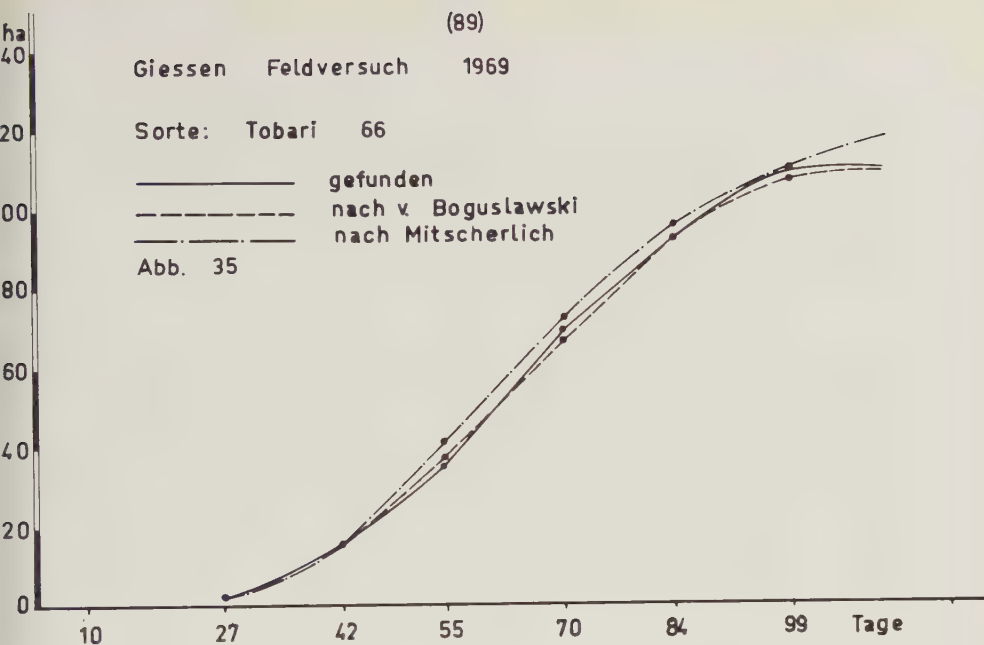
Abb. 32



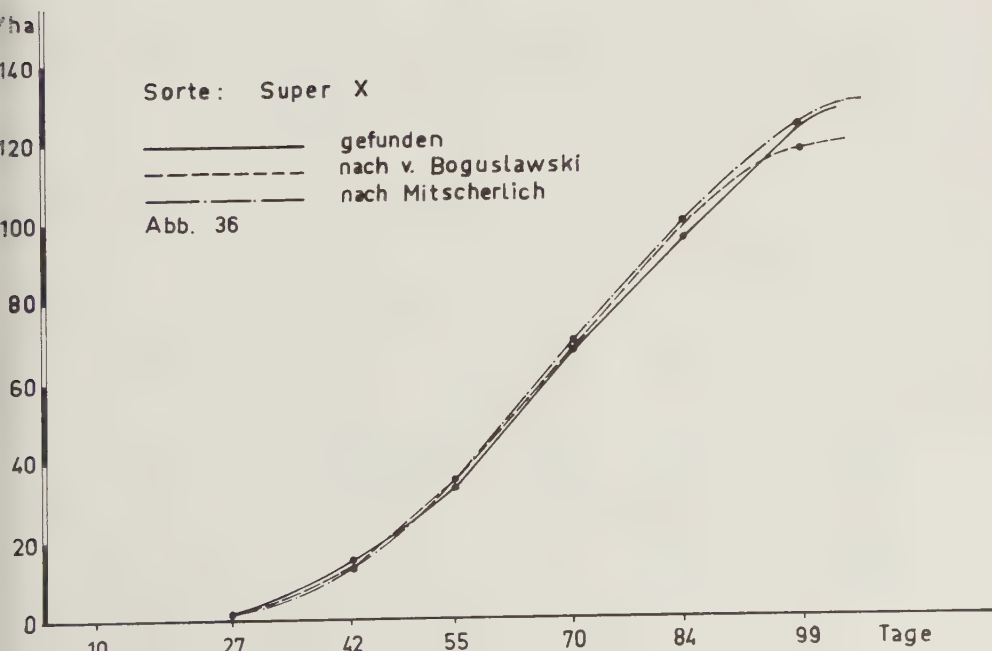


Gefundene u. berechnete Ertragskurven





Gefundene u. berechnete Ertragskurven



3.5.3. Erträge

In Tab. 25 sind die Erträge (Korn und Stroh) sowie die Korn:Stroh-Verhältnisse des Feldversuches 1969 bei den 4 Düngungsstufen enthalten. Es wurden dafür entsprechende Varianzanalysen durchgeführt (siehe Anhang IX bis XI). Der Übersichtlichkeit halber werden die Korn- und Stroherträge getrennt besprochen.

Kornerträge: Aus Tab. 25 ersieht man, daß alle Sorten eine positive Reaktion auf die N-Düngung zeigen. Zum mindesten bis zur Varianten N = 100 kg/ha konnten überall gute Ertragssteigerungen festgestellt werden. Bei Gaben von 150 kg N/ha waren auch Ertragsrückgänge zu verzeichnen, die wohl auf die Lagererscheinungen zurückzuführen sind. Außerdem wurden Sortenunterschiede in der Reaktion auf die N-Düngung ermittelt.

Feldversuch 1969

Tab. 25:

Erträge: dz/ha TM

Sorte	Düngung kg N/ha	Korn	Stroh	Gesamt	Korn:Stroh
Inia 66	0	26,1	18,1	44,2	1:0,7
	50	38,0	30,7	68,7	1:0,8
	50+50	46,6	29,5	76,1	1:0,6
	50+50+50	45,0	28,0	73,2	1:0,6
Jaral 66	0	21,6	15,1	36,7	1:0,7
	50	30,3	23,8	54,1	1:0,8
	50+50	36,9	31,4	68,3	1:0,8
	50+50+50	39,7	32,1	71,8	1:0,8
Lermarojo 64	0	31,0	21,8	52,8	1:0,7
	50	40,3	29,0	69,3	1:0,7
	50+50	47,8	31,2	79,0	1:0,7
	50+50+50	52,1	37,1	89,2	1:0,7

Fortsetzung zu Tab. 25:

Sorte	Düngung kg N/ha	Korn	Stroh	Gesamt	Korn:Stroh
Hajo 64	0	30,6	18,4	49,0	1:0,6
	50	42,9	33,5	76,4	1:0,8
	50+50	51,6	32,4	84,0	1:0,6
	50+50+50	50,2	34,1	84,3	1:0,7
Nadadores 63	0	26,0	22,1	48,1	1:0,9
	50	37,5	36,6	74,1	1:1,0
	50+50	47,2	34,1	81,3	1:0,7
	50+50+50	49,9	34,6	84,5	1:0,7
Noreste 66	0	24,7	16,8	41,5	1:0,7
	50	39,7	26,2	65,9	1:0,7
	50+50	47,3	31,9	79,2	1:0,7
	50+50+50	49,5	27,3	76,8	1:0,6
Penjamo 62	0	24,1	16,9	41,0	1:0,7
	50	35,2	27,1	62,3	1:0,8
	50+50	42,2	33,3	75,5	1:0,8
	50+50+50	51,7	38,6	90,3	1:0,8
Pitic 62	0	36,1	27,0	63,1	1:0,7
	50	47,8	28,2	76,0	1:0,6
	50+50	54,0	36,7	90,7	1:0,7
	50+50+50	51,6	33,1	84,7	1:0,6
Sonora 63	0	32,4	18,0	50,4	1:0,6
	50	37,4	22,1	59,5	1:0,6
	50+50	40,9	30,2	71,1	1:0,7
	50+50+50	45,0	33,2	78,2	1:0,7
Sonora 64	0	25,8	16,8	42,6	1:0,7
	50	40,0	24,8	64,8	1:0,6
	50+50	43,9	28,4	72,3	1:0,7
	50+50+50	46,4	32,5	78,9	1:0,7

Fortsetzung zu Tab. 25:

Sorte	Düngung kg N/ha	Korn	Stroh	Gesamt	Korn:Stroh
Super X	0	34,2	19,1	53,3	1:0,6
	50	46,0	30,2	76,2	1:0,7
	50+50	52,8	31,6	84,4	1:0,6
	50+50+50	55,3	32,0	87,3	1:0,6
Tobari 66	0	30,0	18,3	48,3	1:0,6
	50	38,7	22,4	61,1	1:0,6
	50+50	47,5	28,2	75,7	1:0,6
	50+50+50	48,5	29,6	78,1	1:0,6

Die Sorten wurden für die einzelnen Düngungsstufen in drei Ertragsklassen eingeteilt: überdurchschnittliche, durchschnittliche und unterdurchschnittliche Sorten. Die Einteilung ist in den folgenden Aufstellungen enthalten (Aufstellung 10 bis 13). ($p = 0,05$)

Aufstellung 10:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten aufgrund des Kornertrages

(N = 0 kg/ha)		
überØ	Ø	unterØ
Lermarojo 64	Inia 66	Jaral 66
Pitic 62	Majo 64	
Sonora 63	Nadadores 63	
Super X	Noreste 66	
	Penjamo 62	
	Sonora 64	
	Tobari 66	

GD_{5%} = 4,28

Aufstellung 11:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages
(N = 50 kg/ha)

überØ	Ø	unterØ
Pitic 62	Inia 66	Jaral 66
	Lermarojo 64	
	Majo 64	
	Nadadores 63	
	Noreste 66	
	Penjamo 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Super X	
	Tobari 66	

$$GD_{5\%} = 7,95$$

Aufstellung 12:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages
(N = 100 kg/ha)

überØ	Ø	unterØ
Pitic 62	Inia 66	Jaral 66
	Lermarojo 64	
	Majo 64	
	Nadadores 63	
	Noreste 66	
	Penjamo 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Super X	
	Tobari 66	

$$GD_{5\%} = 7,3$$

Aufstellung 13:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages
(N = 150 kg/ha)

überØ	Ø	unterØ
	Inia 66	Jaral 66
	Lermarojo 64	
	Majo 64	
	Nadadores 63	
	Noreste 66	
	Penjamo 62	
	Pitic 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Super X	
	Tobari 66	

$$GD_{5\%} = 8,9$$

Den vier Aufstellungen kann man entnehmen, daß bei der ersten Düngungsstufe (N = 0 kg/ha) 4 Sorten als überdurchschnittlich erscheinen (Aufstellung 10). Bei den N-Gaben 50 kg/ha (Aufstellung 11) und 100 kg/ha (Aufstellung 12) liegt nur eine Sorte über dem Durchschnitt und bei 150 kg/ha (Aufstellung 13) ist schließlich keine überdurchschnittliche Sorte mehr vorhanden. Das Fehlen von über dem Durchschnitt liegenden Sorten bei der höchsten N-Düngungsstufe ist auf die Lagerbildung zurückzuführen.

Der Gruppierung der Sorten nach drei Ertragsklassen kann man entnehmen, daß die Sorten nicht in gleicher Weise auf die N-Düngung antworten. Als einzige Sorte zeigt Pitic 62 eine Treue in der Reaktion auf die N-Gaben; sie erscheint bis zur Düngungsstufe N = 100 kg/ha immer als überdurchschnittlich und zeichnet sich dadurch als die beste Sorte aus.

Feldversuch 1969Aufstellung 14:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Kornertrages

Sorte	überdurchschnitt- liche Sorten	durchschnitt- liche Sorten	unterdurchschnitt- liche Sorten
Inia 66	-	4	-
Jaral 66	-	-	4
Lermarojo 64	1	3	-
Majo 64	-	4	-
Madadores 63	-	4	-
Noreste 66	-	4	-
Penjamo 62	-	4	-
Pitic 62	3	1	-
Sonora 63	1	3	-
Sonora 64	-	4	-
Super X	1	3	-
Tobari 66	-	4	-

Um einen besseren Überblick zu vermitteln, wurde in der oben stehenden Aufstellung die Häufigkeit des Auftretens der Sorten in den verschiedenen Ertragsklassen angegeben. Dieser Aufstellung kann man entnehmen, daß die Sorte Pitic 62 mit dreimaligen Erscheinen in der überdurchschnittlichen und einmaligem Auftreten in der durchschnittlichen Gruppe die Spitzensorte ist, während die Sorte Jaral 66 viermal in der unterdurchschnittlichen Klasse erscheint und sich damit als schlechteste Sorte in der Untersuchung herausstellte. Die übrigen Sorten sind als durchschnittlich, und darunter etwas besser die Sorten Lermarojo 64, Sonora 63 und Super X, zu werten. Letztere liegen jeweils einmal über den Durchschnitt.

Stroherträge: In Tab. 25 (siehe S. 90-92) sind auch die Stroherträge der Sorten eingetragen. Steigerungen der Stroherträge durch die N-Düngung waren allerdings nur bis zur Variante N = 100 kg/ha zu verzeichnen. Darüberhinaus reichende Ertragszunahmen sind in der Ermittlung statistisch nicht gesichert.

Für den Feldversuch 1969 wurden die untersuchten Sorten auch nach den Stroherträgen in drei Ertragsklassen eingeteilt: eine überdurchschnittliche, durchschnittliche und unterdurchschnittliche Gruppe. ($p = 0,05$)

Aufstellung 15:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten aufgrund des Strohertrages

(N = 0 kg/ha)

überØ	Ø	unterØ
Pitic 62	Inia 66	
	Jaral 66	
	Lermarojo 64	
	Majo 64	
	Nadadores 63	
	Noreste 66	
	Penjamo 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Super X	
	Tobari 66	

GD_{5%} = 4,7

Aufstellung 16:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Strohertrages

(II = 50 kg/ha)

überØ	Ø	unterØ
Madañadores 63	Inia 66	
	Jaral 66	
	Madañadores 63	
	Majo 64	
	Moreste 66	
	Penjamo 62	
	Pitic 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Super X	
	Tobari 66	

$GD_{5\%} = 6,5$

Aufstellung 17:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Strohertrages

(II = 100 kg/ha)

überØ	Ø	unterØ
	Inia 66	
	Jaral 66	
	Lermarojo 64	
	Majo 64	
	Madañadores 63	
	Moreste 66	
	Penjamo 62	
	Pitic 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Super X	
	Tobari 66	

$GD_{5\%} = 7,1$

Aufstellung 18:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten
aufgrund des Strohertrages

(N = 150 kg/ha)

überØ	Ø	unterØ
Penjamo 62	Inia 66	
	Jaral 66	
	Nadadores 63	
	Majo 64	
	Lermarojo 64	
	Noreste 66	
	Pitic 62	
	Sonora 63	
	Sonora 64	
	Super X	
	Tobari 66	

GD_{5%} = 5,7

Bei der Einteilung zeigt sich die Sorte Pitic 62 mit 0 kg N/ha (Aufstellung 15) als überdurchschnittlich, während sie bei den höheren N-Düngungsstufen (Aufstellung 16-18) nur noch als durchschnittlich anzusehen ist. Die Sorte Nadadores 63 erweist sich nach Gabe von 50 kg/ha als überdurchschnittlich, erschien aber bei dieser N-Düngungsvariante in der Kornproduktion nur als durchschnittlich (Aufstellung 16). Damit stellt sich Nadadores 63 als eine Sorte heraus, die auf die N-Düngung mit verhältnismäßig starker Stroh- bildung antwortet, im Gegensatz zu Pitic 62, die mit starker Erhöhung der Kornerträge reagiert. Wie Nadadores 63 verhält sich auch die Sorte Penjamo 62, die bei der N-Düngungs- stufe 150 kg/ha einen überdurchschnittlich hohen Stroher- trag bringt (Aufstellung 18).

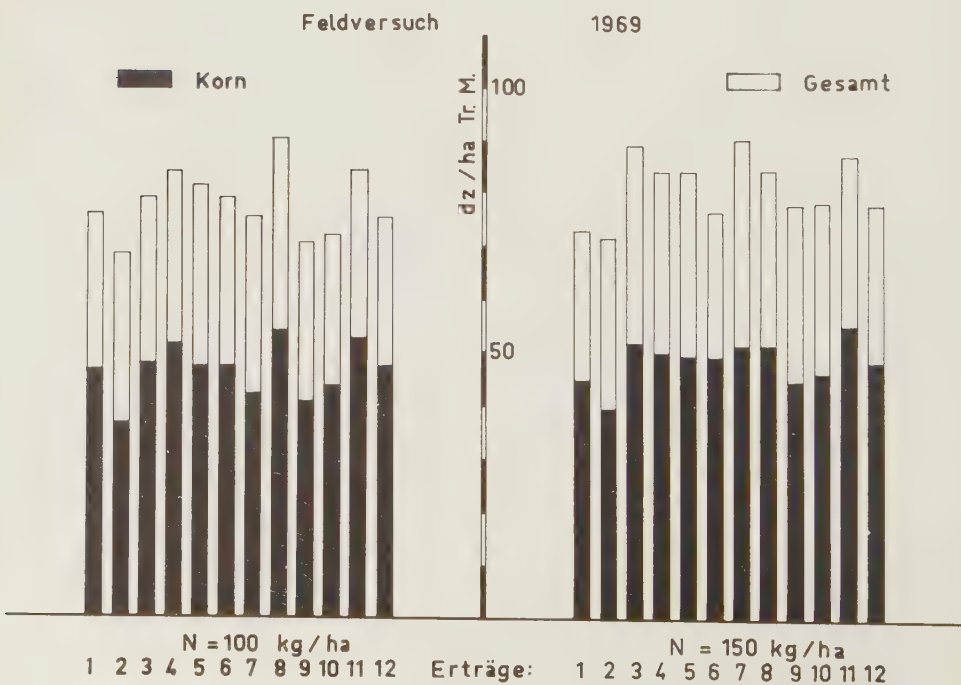
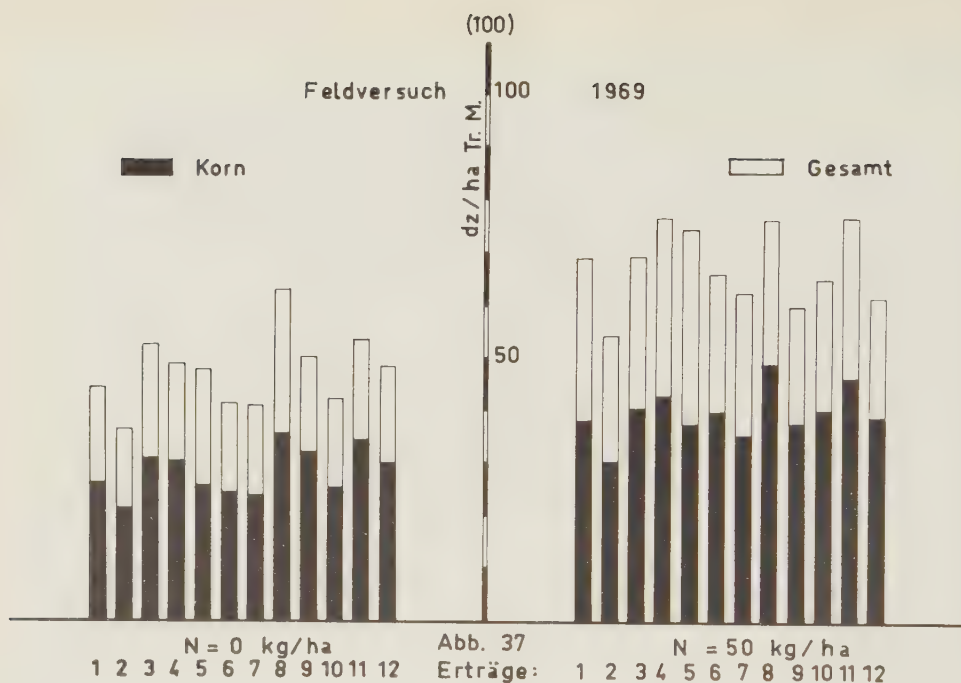
In großen und ganzen läßt sich feststellen, daß die meisten Sorten in bezug auf die Strohproduktion in der Durchschnittsklasse liegen. Dies ist auch der folgenden Aufstellung zu entnehmen, in der angegeben wurde, in welcher Häufigkeit die einzelnen Sorten in den drei Ertragsklassen auftreten.

Aufstellung 19:

Gruppierung der untersuchten mexikanischen Weizensorten aufgrund des Strohertrages

Sorte	überdurchschnittliche Sorten	durchschnittliche Sorten	unterdurchschnittliche Sorten
Inia 66	-	4	-
Jaral 66	-	4	-
Lernarojo 64	-	4	-
Majo 64	-	4	-
Nadadores 63	1	3	-
Noreste 66	-	4	-
Penjamo 62	1	3	-
Pitic 62	1	3	-
Sonora 63	-	4	-
Sonora 64	-	4	-
Super X	-	4	-
Tobari 66	-	4	-

Die Abb. 37 verdeutlicht noch einmal das Verhältnis der Höhe der Kornenerträge zu den Stroherträgen und macht ersichtlich, daß die Kornenerträge höher liegen als die Stroherträge. In Abb. 38 sind nur die Stroherträge in Form von Säulen graphisch dargestellt.



(101)
Feldversuch
1969
dz/ha Tr. M.
100
50

Stroh

Stroh

N = 0 kg/ha
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Abb. 38
Erträge:

N = 50 kg/ha
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Feldversuch
1969
dz/ha Tr. M.
100
50

Stroh

Stroh

N = 100 kg/ha
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Erträge:

N = 150 kg/ha
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

In den Abb. 37 und 38 wurden für die Sorten laufende Nummern in folgender Reihenfolge eingesetzt:

1. Inia 66
2. Jaral 66
3. Lermarojo 64
4. Majo 64
5. Nadadores 63
6. Noreste 66
7. Penjamo 62
8. Pitic 62
9. Sonora 63
10. Sonora 64
11. Super X
12. Tobari 66

Korn:Stroh-Verhältnisse: Wie Tab. 25 zeigt, variieren die Korn:Stroh-Verhältnisse bei der Variante N = 0 kg/ha zwischen 1:0,6 (Majo 64 und Super X) und 1:0,9 (Nadadores 63). Die Sorten untereinander unterscheiden sich nur wenig und auch die steigenden N-Gaben bewirken kaum Veränderungen der Korn:Stroh-Verhältnisse. Die Werte liegen alle unter 1:1,0. Damit weisen die Sorten ein sehr enges Korn:Stroh-Verhältnis auf.

3.5.4. Analyse der Ertragsstruktur

In Tab. 26 wurden die Werte für die folgenden Ertragskomponenten angegeben: Einzelährenertrag, Tausendkorngewicht und Kornzahl pro Ähre sowie Bestandesdichte und g Ertrag/m².

Feldversuch 1969

Tab. 26:

Ertragsstruktur der Weizensorten

Sorte	Düngung kg N/ha	EÄE g/Ä	TKG	Kz/Ä	Ertrag g/m ²	Bd Ä/m ²
Inia 66	0	0,74	40,4	18,4	295,3	399
	50	0,86	43,6	19,8	417,1	485
	50+50	0,89	43,2	20,7	485,9	546
	50+50+50	0,93	44,0	21,1	503,1	541
Jaral 66	0	0,66	34,4	19,1	264,0	400
	50	0,71	35,1	20,3	345,8	487
	50+50	0,86	35,3	24,5	468,7	545
	50+50+50	0,72	35,3	20,5	419,0	582
Lermarojo 64	0	0,83	44,0	18,8	348,6	420
	50	1,00	44,1	23,0	496,0	496
	50+50	0,99	44,2	22,5	587,1	593
	50+50+50	1,10	45,3	23,8	591,8	538
Majo 64	0	0,89	39,3	22,7	398,7	448
	50	0,94	39,5	23,8	509,5	542
	50+50	1,00	38,9	26,0	595,0	595
	50+50+50	1,00	39,5	26,1	604,0	604
Nadadores 63	0	0,92	44,5	20,6	357,0	388
	50	0,98	43,6	22,6	466,5	476
	50+50	0,94	42,5	22,4	515,1	548
	50+50+50	0,95	43,3	22,2	529,2	557

Fortsetzung zu Tab. 26:

Sorte	Düngung kg N/ha	EÄE g/Ä	TKG	Kz/Ä	Ertrag g/m ²	Bd Ä/m ²
Noreste 66	0	0,85	41,0	20,7	317,9	374
	50	0,94	42,6	22,1	457,8	487
	50+50	1,00	40,1	25,7	544,0	544
	50+50+50	0,98	42,9	22,9	487,1	497
Penjamo 62	0	0,78	42,5	18,4	339,3	433
	50	0,85	42,6	19,9	408,9	481
	50+50	0,80	41,6	19,3	496,0	620
	50+50+50	0,82	42,5	19,3	496,9	606
Pitic 62	0	1,10	36,6	30,5	443,3	403
	50	1,25	38,4	32,1	600,0	480
	50+50	1,20	39,1	33,6	655,2	546
	50+50+50	1,20	38,3	32,2	651,6	543
Sonora 63	0	0,83	42,6	19,5	342,0	412
	50	0,89	42,7	21,1	429,9	483
	50+50	0,98	43,0	23,0	517,4	528
	50+50+50	0,98	43,9	22,6	516,5	527
Sonora 64	0	0,79	40,2	19,8	295,5	374
	50	0,86	40,7	21,1	414,5	482
	50+50	0,85	41,3	20,6	480,3	565
	50+50+50	0,92	41,5	22,1	530,8	577
Super X	0	0,98	35,8	27,9	405,7	414
	50	1,20	35,8	33,5	549,6	458
	50+50	1,30	35,0	35,2	650,0	500
	50+50+50	1,30	35,3	36,3	613,6	472
Tobari 66	0	0,90	39,2	22,9	370,8	412
	50	0,98	39,0	25,3	432,2	441
	50+50	0,94	39,7	23,8	530,2	564
	50+50+50	0,99	38,4	25,6	544,5	550

EÄE = Einzelährenertrag

Bd = Bestandesdichte

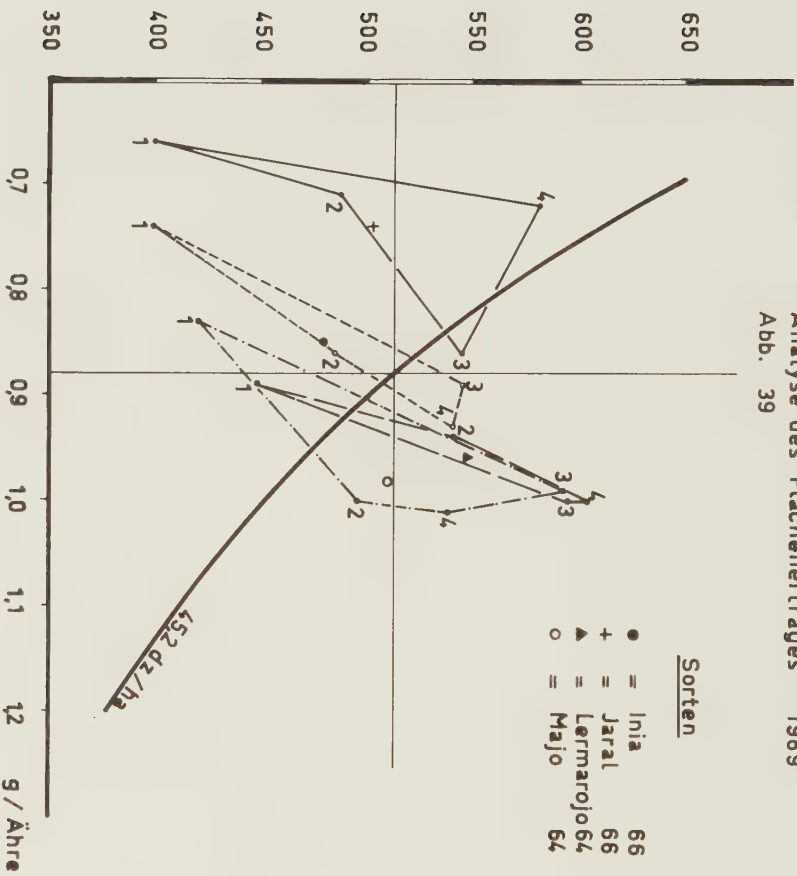
In den folgenden Abb. 39 bis 44 wurde auch die Reaktion der einzelnen Ertragskomponenten auf die N-Düngung graphisch dargestellt. Bei der Betrachtung der Tabelle 26 und der Abbildungen soll im folgenden zuerst auf den Flächenenertrag eingegangen werden. Dieser ergibt sich aus der Anzahl der produktiven Ähren/ m^2 und dem Einzelährenenertrag.

Die Hyperbel gibt den jeweiligen mittleren Ertrag der dargestellten 4 Sorten an, der aus verschiedenen Werten der produktiven Ähren/ m^2 und der Einzelährenerträge gebildet wurde. Die Lage der Punkte für die einzelnen Sorten und die bei den einzelnen Düngungsstufen ermittelten Erträge im Vergleich mit den Koordinaten und mit der Ertragshyperbel zeigt, wie die Sorten auf die N-Düngung reagieren, d.h. in welcher Weise Verschiebungen in den entsprechenden Ertragskomponenten vorhanden sind.

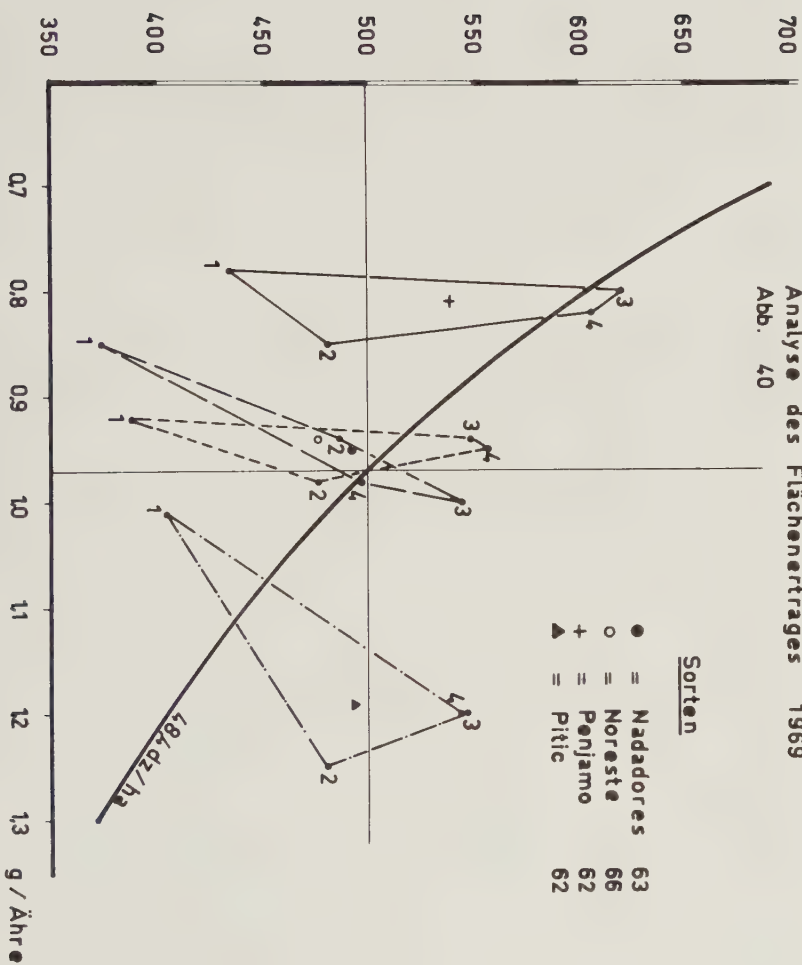
Bei der ersten Düngungsstufe der Sorte Penjamo 62 z.B. liegen die Werte sowohl für die Ährenzahl/ m^2 als auch für den Ährenertrag verhältnismäßig niedrig. Durch die N-Gabe 50 kg/ha stellt man bei dieser Sorte einen bedeutsamen Anstieg der Ährenzahl/ m^2 und gleichzeitig auch eine Steigerung des Einzelährenertrages fest. Durch die weitere Erhöhung der N-Düngung (auf 100 bzw. 150 kg/ha) kommt es zu einer starken Zunahme der Zahl der produktiven Ähren/ m^2 bei gleichzeitig konstant bleibendem bzw. leicht absinkendem Einzelährenertrag. Diese Sorte reagiert also auf erhöhte N-Gaben mit einer Steigerung des Kornertrages hauptsächlich über die Bestandesdichte. (Siehe Abb. 39-41)

Ähre / m²

Feldversuch Giessen
Analyse des Flächenertrages 1969
Abb. 39

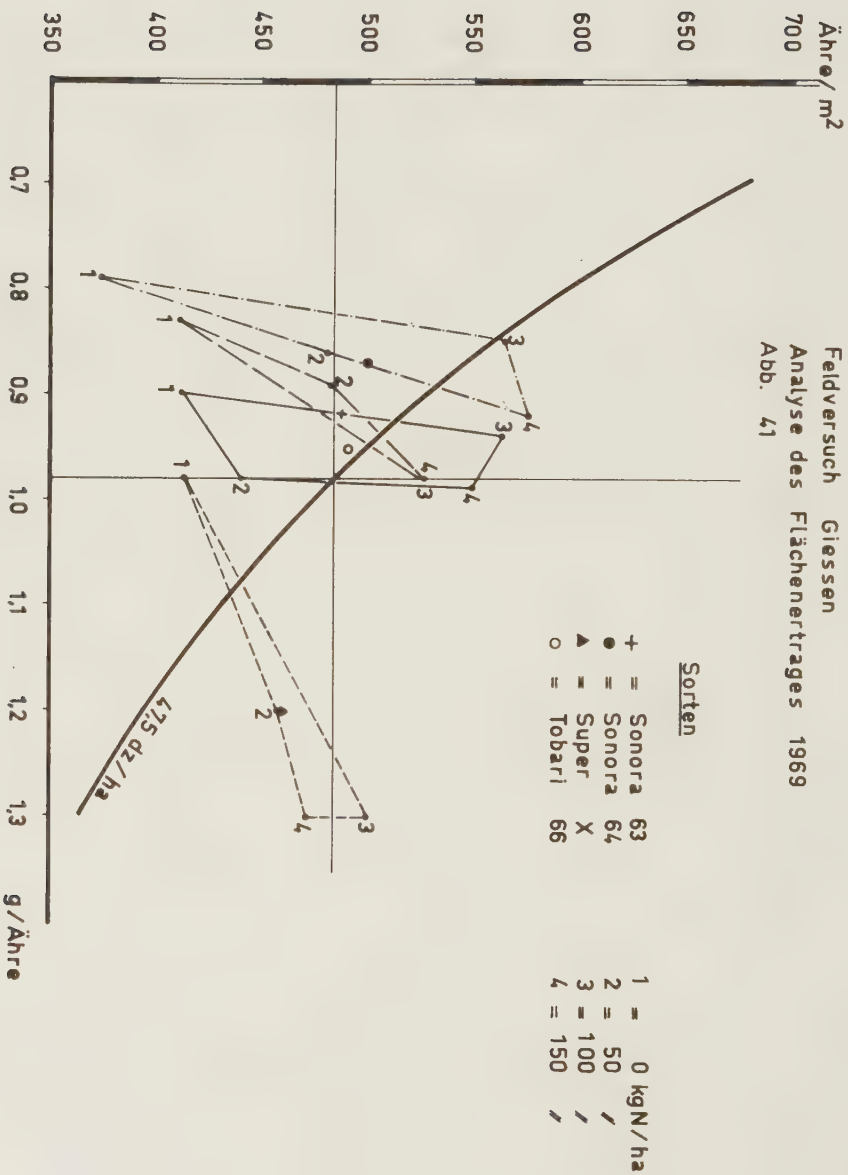


Feldversuch Glessen
Analyse des Flächenertrages 1969
Abb. 40



1 = 0 kgN/ha
2 = 50
3 = 100
4 = 150

Feldversuch Giessen
Analyse des Flächenenertrages 1969
Abb. 41



Bei der nun erfolgenden Betrachtung des Ährenertrages in den Abbildungen 42-44 wird für die Sorte Penjamo 62 ersichtlich, daß sich als Folge der N-Düngung vorwiegend eine Steigerung der Kornzahl/Ähre bemerkbar macht. Nur bei der Düngungsstufe $N = 100 \text{ kg/ha}$ dieser Sorte ist neben einer nicht allzu starken Zunahme der Kornzahl/Ähre ein Absinken des Tausendkorngewichtes festzustellen. Bei N-Gaben von 50 und 150 kg/ha dagegen steigt die Kornzahl/Ähre, ohne daß sich das Tausendkorngewicht verändert.

Für die ertragreichste Sorte des Versuchs, Pitic 62, ergibt sich folgendes Bild: Die erste N-Gabe von 50 kg/ha bewirkt sowohl einen Anstieg der Ährenzahl/Flächeneinheit als auch des Einzelährenertrages. Die weiteren N-Gaben haben nur auf die Bestandesdichte einen positiven Einfluß, während der Einzelährenertrag verhältnismäßig konstant bleibt bzw. geringfügig abnimmt. Bei der Analyse des Ährenertrages ergibt sich als Resultat der N-Düngung sowohl eine Erhöhung der Kornzahl/Ähre als auch des Tausendkorngewichtes. Aus der Lage der Punkte bei Pitic 62 kann man im Vergleich zu den anderen Sorten die höchste Kornzahl/Ähre feststellen. Alles in allem läßt sich sagen, daß bei dieser Sorte alle Ertragskomponenten durch die N-Düngung positiv beeinflusst wurden.

Nimmt man als Gegensatz dazu die schlechteste Sorte der Versuchsreihe - Jaral 66 - so kann man bei der Analyse des Flächenenertrages sehen, daß auch hier die Bestandesdichte durch die N-Düngung stark erhöht wird, ohne (mit Ausnahme der Düngungsstufe $N = 100 \text{ kg/ha}$) eine wesentliche Änderung des Ährenertrages. Auch bei dieser Sorte bewirkt die N-Düngung eine starke Erhöhung der Kornzahl/Ähre. Im allgemeinen weist die Sorte niedrige Werte sowohl für die Bestandesdichte als auch für den Ährenertrag auf. Vergleichen mit den übrigen Sorten weist sie

mit das niedrigste Tausendkorngewicht der Versuchsreihe auf. Im Vergleich mit den übrigen Sorten besitzt sie außerdem auch eine verhältnismäßig niedrige Kornzahl/Ähre. Im großen und ganzen reagiert auch diese Sorte positiv auf die N-Düngung. Absolut gesehen besitzt sie aber niedrige Werte für alle drei Ertragskomponenten.

Bei der Betrachtung der drei Abbildungen der Analyse des Flächenertrages (Abb. 39-41) wird ersichtlich, daß alle Sorten außer Super X auf die Steigerung der N-Düngung mit einer starken Erhöhung der Bestandesdichte (produktive Ähren/Flächeneinheit) reagieren. Die Sorte Super X zeigt dagegen eine starke Zunahme des Einzelährenertrages sowie nur in geringerem Maße eine Steigerung der Bestandesdichte. Die Analyse des Ährenertrages führt für Super X zur Feststellung, daß die N-Düngung kaum einen Einfluß auf das Tausendkorngewicht besitzt. Die Anzahl der Körner in der Ähre dagegen erhöht sich stark. Daraus kann man den Schluß ziehen, daß bei dieser Sorte für die Ertragsbildung der Einzelährenertrag und für diesen wiederum die Kornzahl pro Ähre ausschlaggebend ist. Was das Tausendkorngewicht betrifft, kann man die Sorte Super X sogar als unterdurchschnittlich bezeichnen.

Für die übrigen Sorten läßt die Analyse des Ährenertrages (Abb. 42-44) ein unterschiedliches Bild erkennen. Im allgemeinen jedoch waren bei den Sorten mit höheren Kornerträgen auch hohe Werte für die Kornzahl/Ähre zu verzeichnen, mit gleichzeitig niedrigen Tausendkorngewichten, während die Sorten mit durchschnittlichen bzw. unterdurchschnittlichen Kornerträgen höhere Tausendkorngewichte und gleichzeitig niedrige Kornzahlen/Ähre aufweisen.

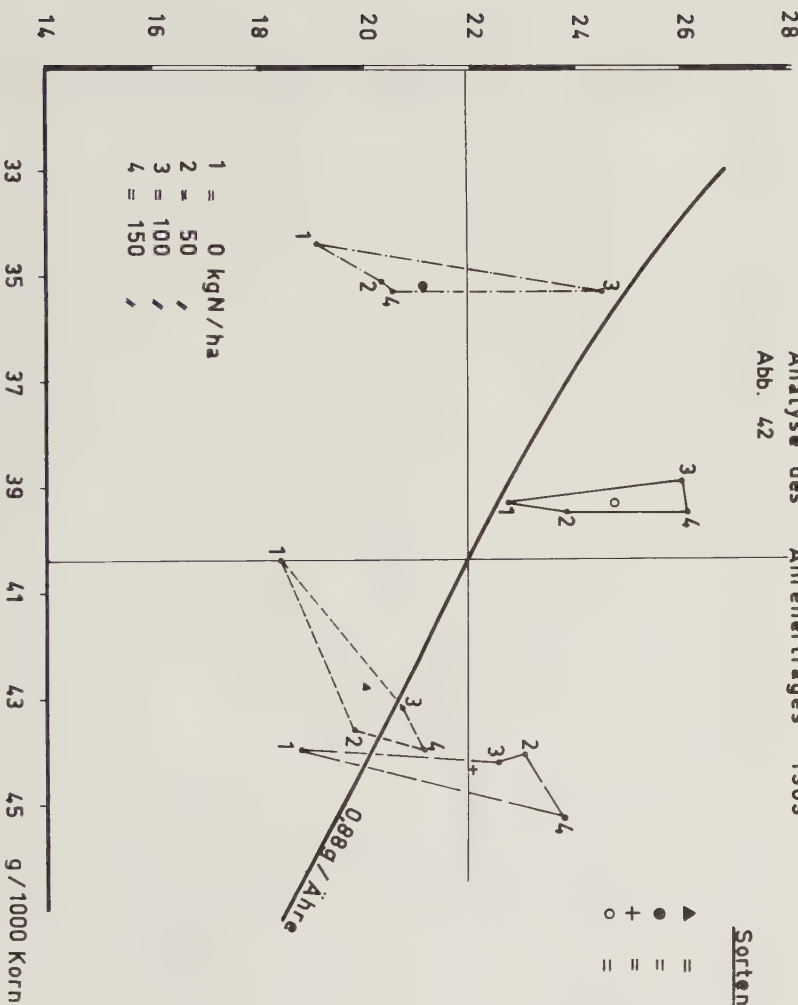
(111)

Korn / Ähre
28

Feldversuch Giessen
Analyse des Ährenretrages 1969
Abb. 42

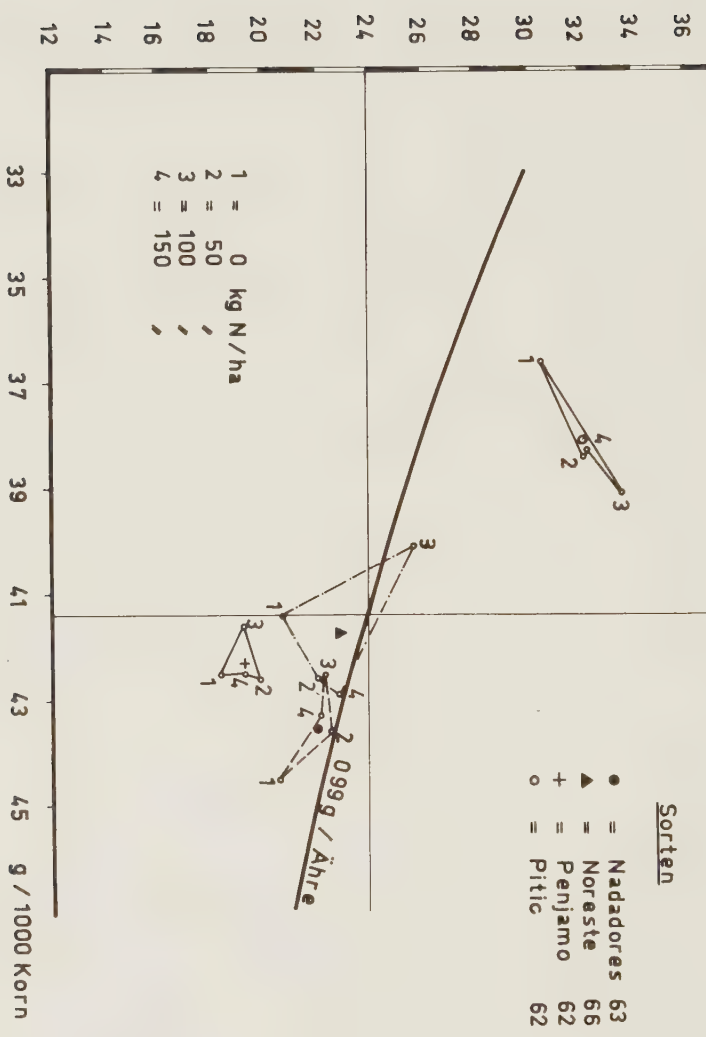
Sorten

- ▲ = Inia 66
- = Jaral 66
- + = Lermarojo 64
- = = Majo 64



Korn / Ähre
Feldversuch Giessen
Analyse des Ährenertrages 1969

Abb. 43

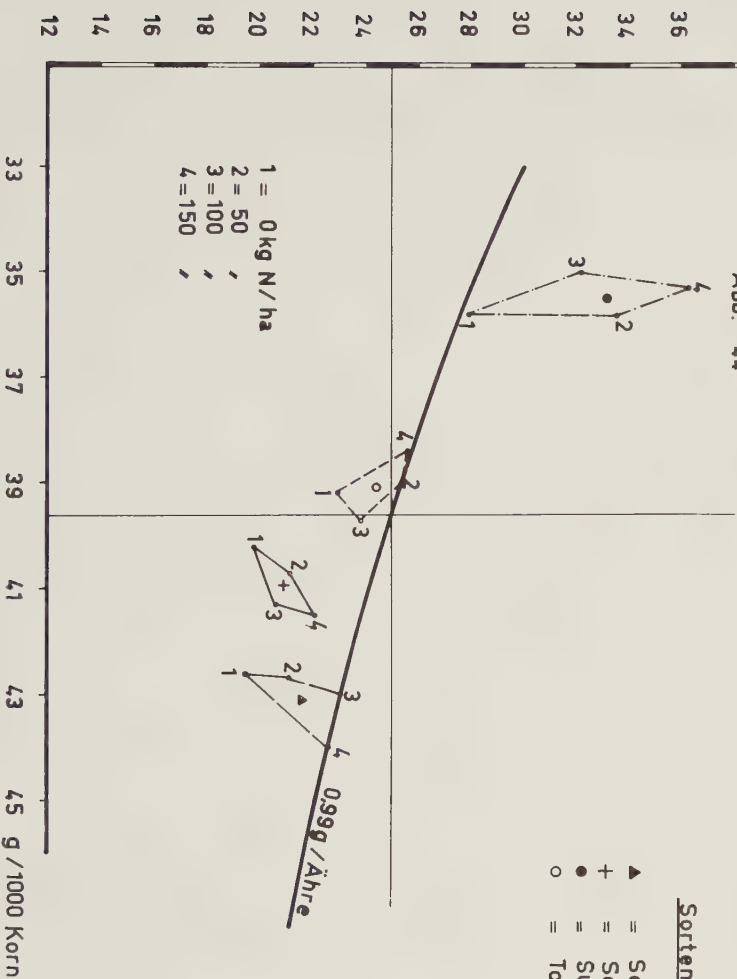


Korn/Ähre

Feldversuch Giessen
Analyse des Ährenretrages 1969
Abb. 44

Sorten

- ▲ = Sonora 63
+ = Sonora 64
● = Super X
○ = Tobari 66



Zusammenfassend kann man für die untersuchten mexikanischen Weizen feststellen, daß der Ertrag hauptsächlich über die Bestandesdichte bzw. die Kornzahl/Ähre und weniger durch das Tausendkorngewicht bestimmt wird. Ähnliche Ergebnisse wurden auch im Gefäßversuch erhalten.

3.6. Nährstoffgehalte, -aufnahme und -entzüge

Für die Gefäß- und Feldversuche der beiden Jahre wurden die Nährstoffgehalte, -aufnahme und -entzüge der reifen Pflanzen ermittelt, u.z. getrennt für Korn und Stroh. Nur beim Feldversuch 1969 wurden Gehalte und Aufnahmen sowie die Entzüge von Stickstoff, Phosphor, Kalium, Natrium, Kalzium und Magnesium für die Variante II = 100 kg/ha bei den einzelnen Schnitten im Laufe der Vegetation bestimmt. Die Zahlenangaben für die Nährstoffgehalte und Nährstoffentzüge beider Versuchsjahre befinden sich in den Anhangstabellen XII bis LXI.

3.6.1. Nährstoffgehalte

In bezug auf die N-Gehalte in den Gefäßversuchen der beiden Jahre stellten sich sowohl 1968 als auch 1969 Super X und Pitic 62 als Sorten mit den niedrigsten N-Gehalten und Jaral 66 als Sorte mit dem höchsten N-Gehalt im **K o r n** heraus. Im Jahre 1969 gehören auch Sonora 63 und Sonora 64 (neben Inia 66 und Lermarojo 64) zu den N-reichsten Sorten. Jaral 66 konnte infolge des sehr niedrigen Ertrages bei der Variante N = 0 g/Gefäß nicht untersucht werden.

Durch die Steigerungen der N-Düngung erhalten wir bei allen Sorten höhere N-Gehalte. Besonders deutlich ist der Anstieg bei der Variante II = 3,2 g/Gefäß. Hier finden wir Werte bis zu 3,7% (Jaral 66). Auch bei dieser N-Düngungsstufe sind die bereits bei den niedrigeren N-Gaben ermittelten Sortenunterschiede vorhanden; außerdem sind hier verhältnismäßig hohe N-Gehalte im Korn zu vermerken. Super X liegt am niedrigsten in der Reihe, besitzt aber mit 2,8% N im Korn ebenfalls einen sehr hohen Gehalt. Damit sind auch die Rohproteingehalte sehr hoch.

Im Gefäßversuch liegen die N-Gehalte höher als im Feld, da ja auch im Feld verhältnismäßig niedrigere N-Gaben vor-

abreicht wurden. Man kann ruhig sagen, daß die mexikanischen Weizen in der Lage sind, hohe N-Gaben in das Korn aufzunehmen.

Im N-Gehalt des S t r o h s gibt es sowohl Sortenunterschiede als auch Unterschiede zwischen den Düngungsstufen. Hervorzuheben ist die Sorte Oviachic 66, die im Feldvorversuch 1968 sehr hohe N-Gehalte im Stroh aufweist (zwischen 0,94 und 1,27%). Im Gefäß erreicht diese Sorte sogar Werte von 1,56 % N im Stroh. Tendenzmäßig stellen wir eine Übereinstimmung in den Ergebnissen der Gefäß- und Feldversuche fest, was den N-Gehalt des Strohs anbelangt.

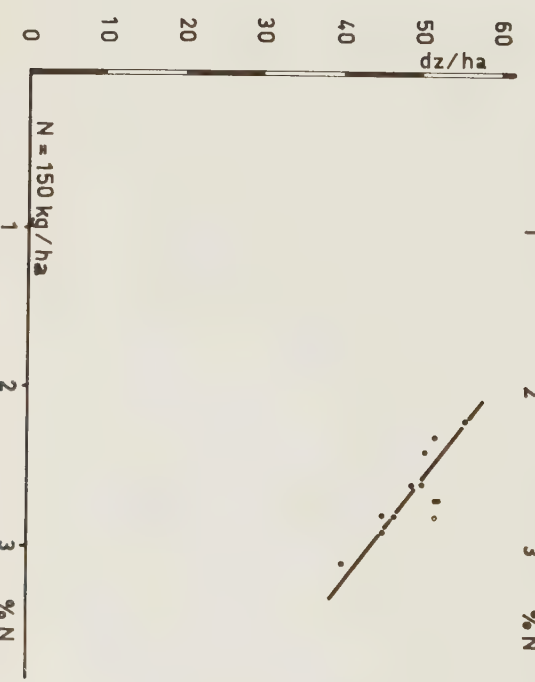
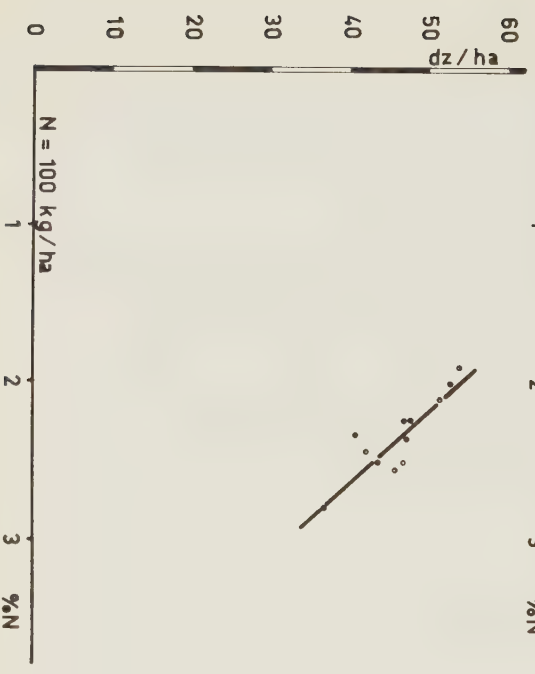
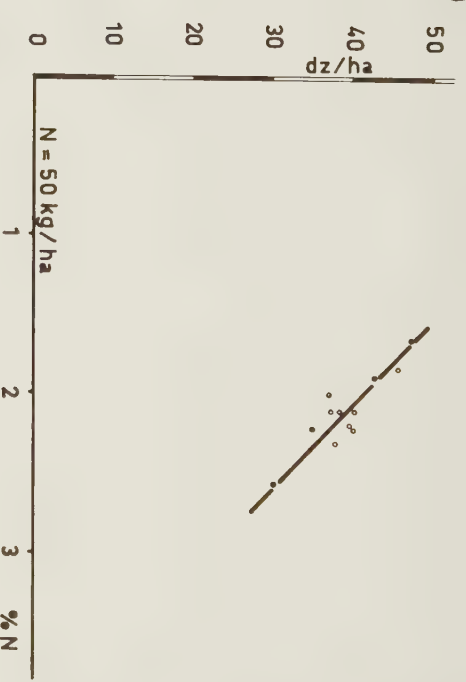
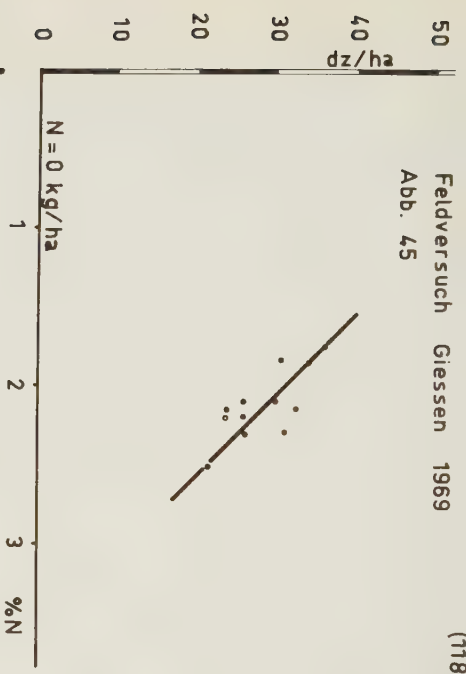
In den o.g. Anhangstabellen sind auch die Nährstoffgehalte der Sorten in den beiden Feldversuchen 1968 und 1969 angegeben. Im Jahre 1968 stellen wir nur geringe Unterschiede im N-Gehalt als Folge der N-Düngung bei den einzelnen Sorten fest. Die Sorten untereinander unterscheiden sich jedoch deutlich:

Den niedrigsten N-Gehalt in K o r n zeigt im Feldversuch die Sorte Super X, die aber eine der ertragreichsten Sorten ist. Die höchsten N-Gehalte im Korn besitzen die Sorten Noreste 66(2,84%), Jaral 66(2,76%) und Inia 66(2,72%), die zu den mehr oder weniger ertragsärmsten Sorten rechnen. Im Jahre 1969 waren neben deutlichen Unterschieden der N-Gehalte der Sorten untereinander auch Unterschiede zwischen den N-Düngungsstufen festzustellen. Auch in diesem Jahr gehört die Sorte Super X, daneben auch Pitic 62 und Majo 64, zu den Sorten mit dem niedrigsten N-Gehalt. Wie im Vorjahr besitzen die Sorten mit dem höchsten Ertrag den geringsten N-Gehalt. Die ertragsärmste Sorte, Jaral 66, zeigt auch im zweiten Versuchsjahr den höchsten

N-Gehalt (2,51-3,10%). Wie bereits erwähnt, erhöhen sich die N-Gehalte mit Steigerung der N-Düngung hauptsächlich bei der letzten N-Gabe (150 kg/ha bzw. 50+50+50 kg N/ha).

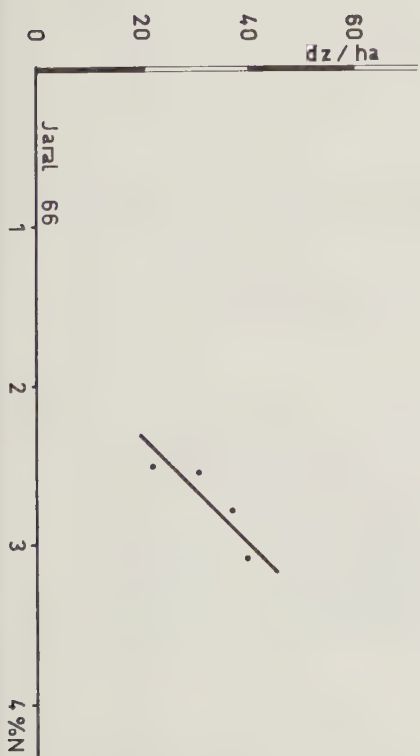
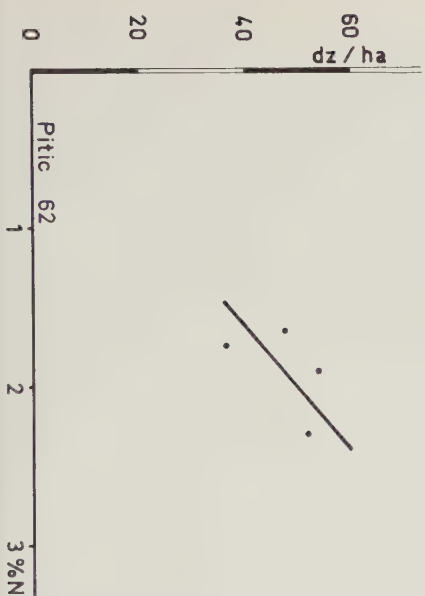
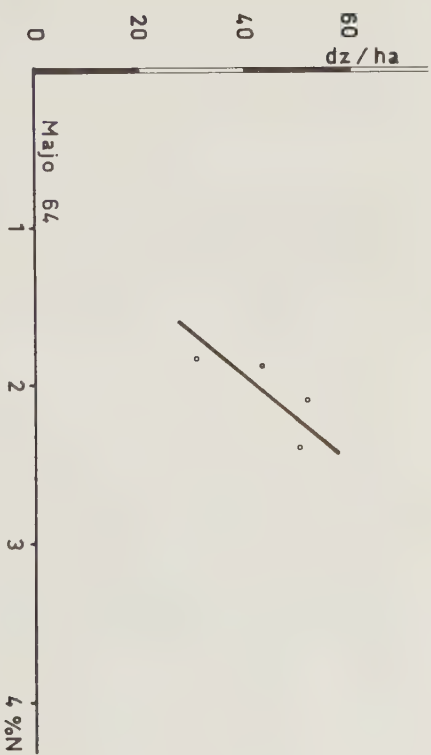
Während zwischen den Düngungsvarianten N = 0 und N = 50 kg/ha nur geringfügige Unterschiede im N-Gehalt des Korns vorliegen, erhöht sich dieser bedeutend bei den N-Varianten 100 und 150 kg/ha, was sicherlich durch die Teilung der N-Gaben bedingt ist. Bei 150 kg N/ha betragen die N-Gehalte im Korn 2,20% (Super X) bis 3,10% (Jaral 66). Mehrere Sorten (wie Sonora 63, Sonora 64, Noreste 66 und Inia 66) haben N-Gehalte von 2,80% und darüber. Das entspricht wiederum beachtlichen Rohproteingehalten.

Bei den Düngungsstufen N = 100 und N = 150 kg/ha besitzen ebenfalls die Sorten mit den höchsten Erträgen - Super X, Pitic 62 und Majo 64 - den niedrigsten N-Gehalt und liegen demgegenüber die Sorten mit den niedrigsten Erträgen - Jaral 66 und Inia 66 - im N-Gehalt an der Spitze. Dies ist auch aus den Abbildungen 45 und 46 zu ersehen. In den folgenden Abbildungen sind die Beziehungen zwischen N-Gehalt und Ertrag der untersuchten Sorten einerseits (Abb. 45) und der Einfluß der N-Düngung auf Ertrag und N-Gehalt bei den einzelnen Sorten andererseits (Abb. 46) aufgezeichnet. Wie aus diesen Abbildungen ersichtlich wird, drückt sich die erste Beziehung durch eine negative Korrelation aus, während der Einfluß der N-Düngung auf den Ertrag und N-Gehalt eine positive Korrelation aufweist.



Beziehung zwischen N-Gehalt und Erträge

Feldversuch Giessen 1969
Abb. 46



Mineralstoffgehalte Gefäßversuch 1968

Der P-Gehalt im K o r n liegt bei der Variante $N = 0$ g/Gefäß am niedrigsten bei der ertragreichsten Sorte Super X mit 0,420% und am höchsten bei der ertragsärmsten Sorte Jaral 66 mit 0,565%. Bei der Variante $N = 1,6$ g/Gefäß nimmt der P-Gehalt mit Werten von 0,333% (Majo 64) bis 0,450% (Jaral 66) etwas ab. Dies betrifft sowohl die 10 als auch die 3 näher untersuchten Sorten. Die Sorten reagieren im P-Gehalt des S t r o hs ähnlich wie beim Korn auf die N-Düngung.

Die K-Gehalte liegen bei der ersten Variante ($N = 0$ g/Gefäß) zwischen 0,510% (Inia 66) und 0,690% (Pitic 62). Penjamo 62, Tobari 66 und Lermarojo 64 rechnen nicht zu den ertragreichsten Sorten, besitzen jedoch hohe K-Gehalte im K o r n. Bei der Düngungsstufe $N = 1,6$ g/Gefäß liegen die Werte zwischen 0,450% (Super X) und 0,610% (Oviachic 66). Die höchsten K-Gehalte weisen die Sorten Pitic 62, Tobari 66 und Majo 64 auf.

Im S t r o h liegen die K-Gehalte bei der Variante $N = 0$ g/Gefäß im Bereich von 0,71% (Majo 64) bis 1,0% (Super X, Jaral 66 und Lermarojo 64). Die Sorten Super X, Jaral 66 und Lermarojo 64 zeigen im Stroh ebenfalls hohe K-Gehalte. Die ertragreichste Sorte Pitic 62 weist nur einen durchschnittlichen K-Gehalt im Stroh auf. Super X besitzt mit den höchsten K-Gehalt im Stroh, zeigt aber beim Korn den niedrigsten Wert.

Im Na-Gehalt bei der ersten Variante wurden 0,021 (Majo 64) bis 0,034% (Oviachic 66) ermittelt. Bei der Düngungsstufe $N = 1,6$ g/Gefäß reichen die Werte für das K o r n bis zu 0,048% Natrium, u.z. bei der Sorte Majo 64, die bei der Variante $N = 0$ g/Gefäß den niedrigsten Na-Gehalt besitzt. Die übrigen Sorten weichen im Na-Gehalt des Kornes nur geringfügig voneinander ab.

Der Na-Gehalt im S t r o h liegt in allgemeinen höher als derjenige des Korns. Bei 0 g/Gefäß erreicht er Werte von 0,037% (Madadores 63) bis 0,087% (Oviachic 66). Die Sorten Pitic 62, Inia 66 und Jaral 66 zeigen hohe Na-Gehalte im Stroh, obwohl sie sich im Korn als Na-arm erwiesen hatten. Den höchsten Na-Gehalt im Stroh zeigt die Durumsorte Oviachic 66 mit 0,14%, u.z. bei N-Gaben von 1,6 g/Gefäß. Die Werte für den Na-Gehalt im Stroh liegen am höchsten bei den Sorten Penjamo 62, Jaral 66 und Lermarojo 64.

Die Ca-Gehalte im K o r n betragen 0,06% (Oviachic 66) bis 0,075% (Tobari 66), wobei die Sorten nur geringfügig voneinander abweichen. Die N-Gabe von 1,6 g/Gefäß scheint kaum einen Einfluß auf den Ca-Gehalt der Sorten auszuüben, da bei dieser Variante die Werte zwischen 0,059% (Super X und Inia 66) und 0,071% (Penjamo 62) liegen und somit kaum von den Ergebnissen der ersten Variante abweichen.

Der Ca-Gehalt im S t r o h erreicht Werte von 0,145% (Madadores 63) bis 0,430% (Oviachic 66) und übertrifft damit das Korn. Der Ca-Gehalt im Stroh ist bei 1,6 g N/Gefäß viel höher als bei 0 g N/Gefäß.

Auch im Mg-Gehalt unterscheiden sich die Sorten nicht wesentlich voneinander und reagieren ähnlich auf die N-Düngung. Die Gehalte im S t r o h sind beim Mg - ähnlich wie beim Ca - bei der höheren N-Gabe fast doppelt so hoch wie bei der ungedüngten Variante.

Mineralstoffgehalte Gefäßversuch 1969

In diesem Versuchsjahr liegt der P-Gehalt im K o r n ähnlich dem Vorjahr zwischen 0,407% (Madadores 63) und 0,547% (Sonora 63). Als P-reich erscheinen außerdem die Sorten Inia 66, Lermarojo 64, Pitic 62 und Sonora 64. Bei der Variante N = 1,6 g/Gefäß liegen die Werte zwischen 0,273%

(Super X) und 0,425% (Jaral 66) und erweisen sich die gleichen Sorten wie bei der ungedüngten Variante als P-reich. Der P-Gehalt im S t r o h beträgt bei 0 g N/Gefäß 0,06% (Nadadores 63) und 0,218% (Sonora 63). Außer Sonora 63 liegen auch die Sorten Inia 66, Lermarojo 64, Noreste 66, Sonora 64 und Tobari 66 in P-Gehalt des Strohs hoch. Bei der Variante N = 1,6 g/Gefäß erreicht der P-Gehalt bis zu 0,095%, u.z. bei der Sorte Oviachic 66. Als P-reich erscheinen hier außerdem die Sorten Jaral 66, Penjamo 62 und Pitic 62.

Den niedrigsten K-Gehalt bei der Variante N = 0 g/Gefäß besitzt die Sorte Sonora 64 mit 0,35% im K o r n . Oviachic 66 weist mit 0,575% den höchsten Gehalt auf. Bei 1,6 g N/Gefäß erreicht diese Sorte 0,590%. Ferner erscheinen die Sorten Pitic 62, Lermarojo 64, Noreste 66 und Majo 64 als K-reich.

In bezug auf den K-Gehalt im S t r o h wurden bei 0 g N/Gefäß Werte zwischen 0,765% (Nadadores 63) und 1,225% (Inia 66 und Super X) und bei N = 1,6 g/Gefäß zwischen 0,99% (Penjamo 62) und 1,645% (Oviachic 66) ermittelt. Bei der ersten Variante zeigten auch die Sorten Lermarojo 64, Noreste 66, Pitic 62 und Sonora 64 und bei der letzteren die Sorten Majo 64, Penjamo 62, Sonora 63 und Super X hohe Gehalte im Stroh.

Den niedrigsten Na-Gehalt im K o r n weisen die Sorten Majo 64 und Nadadores 63 bei 0 g N/Gefäß mit 0,024% bzw. Nadadores 63 bei 1,6 g N/Gefäß mit 0,015% auf. Am höchsten liegt der Gehalt bei der Sorte Inia 66 mit 0,034% bei der ungedüngten und 0,022% bei der gedüngten Variante. Höhere Na-Gehalte im Korn zeigen außerdem die Sorten Lermarojo 64, Pitic 62, Sonora 63, Sonora 64 und Oviachic 66.

Im Na-Gehalt des S t r o h s liegt die Sorte Oviachic 66 sowohl bei der N-Stufe 0 g/Gefäß (mit 0,071%) als auch bei 1,6 g N/Gefäß (mit 0,114%) an der Spitze. Bei der ersten N-Düngungsvariante zeigen die Sorten Inia 66, Lermarojo 64,

Pitic 62, Super X und Tobari 66 und bei der letzteren Inia 66, Majo 64, Penjamo 62 und Super X höhere N-Gehalte im Stroh. Bei 1,6 g N/Gefäß erscheinen im allgemeinen höhere Na-Gehalte im Stroh als bei der ungedüngten Variante.

Die Variationsbreite des Ca-Gehaltes im K o r n liegt bei 0 g N/Gefäß zwischen 0,055% (Sonora 63) und 0,077% (Pitic 62). Neben Pitic 62 sind hier auch die Sorten Inia 66, Madadores 63 und Penjamo 62 als Ca-reich zu bezeichnen. Den höchsten Wert bei der Varianten N = 1,6 g/Gefäß zeigt die Sorte Penjamo 62 mit 0,065% neben den ebenfalls Ca-reichen Sorten Jaral 66, Lermarojo 64, Pitic 62, Noreste 66, Super X und Oviachic 66.

Der Ca-Gehalt im S t r o h beträgt bei 0 g N/Gefäß 0,21% (Noreste 66 und Lermarojo 64) bis 0,293% (Super X) und bei 1,6 g N/Gefäß für die Ästivumsorten 0,24% (Majo 64) bis 0,375% (Tobari 66, Pitic 62 und Penjamo 62), wird aber bei der letzteren Variante noch von der Durumsorte Oviachic 66 übertroffen, die 0,445% Ca im Stroh aufweist. Im Stroh liegen die Werte bei der höheren Düngungsstufe allgemein über den bei 0 g N/Gefäß ermittelten Konzentrationen.

Im Mg-Gehalt sind nur geringfügige Sortenunterschiede feststellbar, aber zwischen den Düngungsstufen treten ebenfalls Unterschiede hervor.

Mineralstoffgehalte Feldvorversuch 1968

Der P-Gehalt im K o r n bei der Variante N = 40 kg/ha schwankt zwischen 0,385% (Penjamo 62) und 0,535% (Jaral 66). Sorten mit P-reichem Korn sind auch Oviachic 66, Sonora 63, Noreste 66 und Tobari 66, die im Ertrag mehr oder weniger durchschnittlich sind. Die ertragreichen Sorten, wie Super X und Pitic 62, weisen einen mittleren P-Gehalt auf. Ganz

ähnliche Tendenzen zeichnen sich bei 80 kg N/ha und 120 kg N/ha ab. Bei den beiden letzten N-Düngungsvarianten erscheint Penjamo 62 als P-ärmste und Jaral 66 als P-reichste Sorte neben Noreste 66, Oviachic 66, Tobari 66, Sonora 63 und Majo 64.

Der P-Gehalt im S t r o h liegt bei der Variante N = 40 kg/ha zwischen 0,03%(Tobari 66) und 0,11%(Oviachic 66). Neben Oviachic 66 sind noch die Sorten Sonora 63, Nadadores 63, Jaral 66 und Majo 64 als Sorten mit hohen P-Gehalt im Stroh aufgetreten, also mehr oder weniger die Sorten, die auch im Korn den höchsten P-Gehalt besitzen. Ähnlich liegen auch die Verhältnisse bei den beiden übrigen N-Gaben.

Als K-Gehalte im K o r n wurden bei der Variante N = 40 kg/ha Werte von 0,37%(Inia 66) bis 0,625%(Oviachic 66) ermittelt. Einen hohen K-Gehalt besitzen außer der Durumsorte die Weichweizensorten Tobari 66, Nadadores 63, Super X und Majo 64. Niedrige K-Gehalte im Korn besitzen die Sorten Sonora 63 und Noreste 66, neben Jaral 66. Bei den höheren N-Gaben zeigen sich ähnliche Tendenzen.

Im K-Gehalt des S t r o h s liegt die Sorte Penjamo 62 mit 0,48% bei der Düngungsvariante 40 kg N/ha am niedrigsten, während beim Korn Oviachic 66 den höchsten Wert erreicht hatte und auch im K-Gehalt des Strohs wieder an der Spitze liegt mit einem Wert von 1,56%. Super X und Pitic 62 besitzen ebenfalls einen hohen K-Gehalt im Stroh sowie bei den beiden letzten N-Gaben auch die Sorten Nadadores 63 und Majo 64.

Die Na-Gehalte im K o r n bei der Variante N = 40 kg/ha schwanken zwischen 0,016%(Sonora 64) und 0,023%(Nadadores 63, Noreste 66, Sonora 63 und Super X). Bei der Gabe von 80 kg N/ha erreichen sie 0,017%(Noreste 66, Penjamo 62 und Oviachic 66) bis 0,025%(Majo 64 und Sonora 64) und variieren

bei der Düngungsstufe $N = 120 \text{ kg/ha}$ zwischen 0,017% (Jaral 66) und 0,027% (Majo 64).

Das S t r o h weist in allgemeinen einen höheren Na-Gehalt auf das das Korn und besitzt Werte zwischen 0,025% (Sonora 64) und 0,13% (Oviachic 66), wenn 40 kg N/ha verabreicht werden. Bei den beiden übrigen N-Düngungsvarianten liegt ebenfalls die Durumsorte an der Spitze, erreicht aber nur Konzentrationen von 0,11%. Den niedrigsten Na-Gehalt bei den Variante $N = 80 \text{ kg/ha}$ zeigen die Sorten Sonora 64 und Noreste 66 mit 0,027%, während bei 120 kgN/ha die Sorte Sonora 63 mit 0,023% den niedrigsten Wert bringt. Verhältnismäßig hohe Na-Konzentrationen im Stroh zeigen noch die Sorten Pitic 62 und Lermarojo 64, die im Korn durchschnittlich waren. Zwischen den N-Düngungsstufen sind keine großen Unterschiede feststellbar.

Die ermittelten Ca-Gehalte im K o r n variieren bei der N-Düngungsstufe 40 kg/ha zwischen 0,06%(Inia 66) und 0,119% (Tobari 66), bei 80 kg N/ha zwischen 0,067(Inia 66) und 1,0%(Pitic 62) und bei 120 kg N/ha zwischen 0,064%(Inia 66) und 0,12%(Pitic 62). Man findet also Ca-reichere (z.B. Pitic 62 und Penjamo 62) neben Ca-ärmeren Sorten (z.B. Inia 66).

Der Ca-Gehalt im S t r o h schwankt im Bereich von 0,16% (Nadadores 63, Lermarojo 64) und 0,22%(Sonora 64), wenn 40 kg N/ha gegeben wurden. Bei der nächsten Düngungsvariante liegen die Werte zwischen 0,18%(Inia 66, Lermarojo 64, Super X und Oviachic 66) und 0,25%(Pitic62) und im allgemeinen etwas höher als bei der niedrigeren N-Stufe.

Die darauffolgende N-Gabe liefert Konzentrationen von 0,17% (Lermarojo 64) bis 0,27%(Tobari 66). Die Sorten mit hohen Ca-Gehalten im Korn, wie Pitic 62, besitzen ein Ca-ärmeres Stroh, und andere Sorten, wie Tobari 66, mit mittelmäßigem Ca-Gehalt im Korn weisen im Stroh viel Ca auf. Wie im Gefäßversuch zeigen die Sorten im Mg-Gehalt keine bedeuten-

den Sortenunterschiede, jedoch ein Anstieg von den niedrigeren zu den höheren N-Stufen ist auch hier angedeutet.

Mineralstoffgehalte Feldversuch 1969

Die im Feldversuch 1969 ermittelten P-Gehalte im K o r n entsprechen den Ergebnissen der übrigen Versuche. Sie liegen zwischen 0,387%(Super X) und 0,505%(Jaral 66), u.z. bei der Variante N = 0 kg/ha. Bei der nächsten N-Düngungsstufe wurden Werte von 0,382%(Super X) und 0,490%(Jaral 66) ermittelt und bei der Variante N = 100 kg/ha besitzt wieder Super X (mit 0,400%) die niedrigste und Jaral 66 (mit 0,490%) den höchsten Wert. Bei der höchsten N-Stufe (150 kg/ha) zeigt Majo 64 (mit 0,390%) die niedrigste Konzentration und liegt wiederum die Sorte Jaral 66 (mit 0,490%) an der Spitze. Die Sorten Lermarojo 64, Penjamo 62, Tobari 66 und Sonora 64 sind als P-reich zu bezeichnen und Super X sowie Majo 64 als P-arm.

Das S t r o h weist bei 0 kg/ha N Werte zwischen 0,08% (Tobari 66) und 0,12%(Jaral 66) P auf. Ähnliche Ergebnisse wurden auch für die übrigen 3 N-Düngungsvarianten erhalten.

Für den K-Gehalt im K o r n wurden 0,39%(Nadadores 63) bis 0,525%(Pitic 62) bei N = 0 kg/ha ermittelt. 50 kg N/ha erbrachten %-Gehalte von 0,37%(Inia 66) bis 0,48%(Pitic 62). Bei den Varianten N = 100 und 150 kg/ha wurden entsprechende Beobachtungen gemacht. Neben Pitic 62 besitzen die Sorten Noreste 66 und Lermarojo 64 einen hohen K-Gehalt im Korn. Das S t r o h besitzt K-Gehalte von 1,05%(Noreste 66) bis 1,57%(Super X), u.z. bei der Variante N = 0 kg/ha. Auch hier brachten die N-Gaben keine wesentlichen Abweichungen. Als K-reich erwiesen sich neben Super X die Sorten Tobari 66, Pitic 62, Sonora 64, Inia 66 und Jaral 66.

Als Na-Gehalte im K o r n wurden Werte von 0,019% (Inia 66) bis 0,025%(Sonora 63 und Super X) festgestellt, wenn kein N gegeben wurde. Bei der Variante N = 50 kg/ha liegen die Werte zwischen 0,015%(Jaral 66) und 0,025%(Super X) und bei der N-Stufe 100 kg/ha betragen sie 0,019%(Sonora 64 und Super X) bis 0,021%(Nadadores 63, Pitic62 und Sonora 63). Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei der Variante N = 150 kg/ha.

Im S t r o h wurden Na-Konzentrationen von 0,027%(Super X) bis 0,034%(Jaral 66 und Sonora 63) festgestellt (N = 0 kg/ha). Bei der Variante N = 50 kg/ha schwanken die Werte zwischen 0,029%(Sonora 64) und 0,040%(Pitic 62) und liegen bei 100 kg N/ha zwischen 0,023%(Inia 66 und Penjamo 62) und 0,033%(Super X). Bei der Variante N = 150 kg/ha schließlich betragen sie 0,028%(Sonora 63) bis 0,037%(Lermarojo 64).

Die Ca-Gehalte im K o r n variieren zwischen 0,05%(Inia 66) und 0,085%(Pitic 62). Neben Pitic 62 besitzen auch die Sorten Super X, Penjamo 62 und Tobari 66 einen hohen Ca-Gehalt. Bei der Variante N = 50 kg/ha schwanken die Werte zwischen 0,052%(Inia 66 und Jaral 66) und 0,075%(Super X). Außer Super X erscheinen hier auch die Sorten Tobari 66, Pitic 62 und Penjamo 62 als Ca-reich. Bei der N-Gabe 100 und 150 kg/ha liegen die Tendenzen entsprechend.

Im S t r o h wurden bei 0 kgN/ha Werte von 0,17%(Majo 64 und Noreste 66) bis 0,227%(Sonora 63) ermittelt; bei 50 kg N/ha liegen sie zwischen 0,17%(Lermarojo 64) und 0,243%(Nadadores 63); bei 100 kgN/ha betragen sie 0,215%(Lermarojo 64) bis 0,335%(Sonora 64) und bei 150 kgN/ha liegen die Konzentrationen zwischen 0,23%(Pitic 62) und 0,34%(Tobari 66). Die Ca-Gehalte im Stroh übertreffen also allgemein die für das Korn ermittelten Werte.

Im Mg-Gehalt der Sorten wurden auch in diesem Versuchsjahr wieder lediglich geringfügige Sortenunterschiede festgestellt.

Die Kationen zeigen im großen und ganzen mit erhöhter N-Düngung höhere Konzentrationen im Stroh. Dies trifft besonders für Ca und Mg zu.

3.6.2. Nährstoffaufnahme

Die Nährstoffaufnahme im Laufe der Vegetation haben wir beim Feldversuch 1969 auch graphisch in den Abbildungen 47 bis 52 dargestellt. Man entnimmt diesen graphischen Darstellungen und den Anhangstabellen, daß unter allen untersuchten Nährstoffen die aufgenommenen Kaliummengen gegen Ende der Vegetationsperiode stark abnehmen. Bei den anderen Nährstoffen sind Rückgänge zu beobachten, bei weitem aber nicht in dem Ausmaß wie beim Kalium.

Beim Stickstoff steigt die Aufnahme mancher Sorten bis zum letzten Erntetermin (bei Noreste 66, Pitic 62, Inia 66 und Tobari 66). Bei allen Sorten findet man folgende Reihenfolge der aufgenommenen Mengen für die einzelnen Elemente:

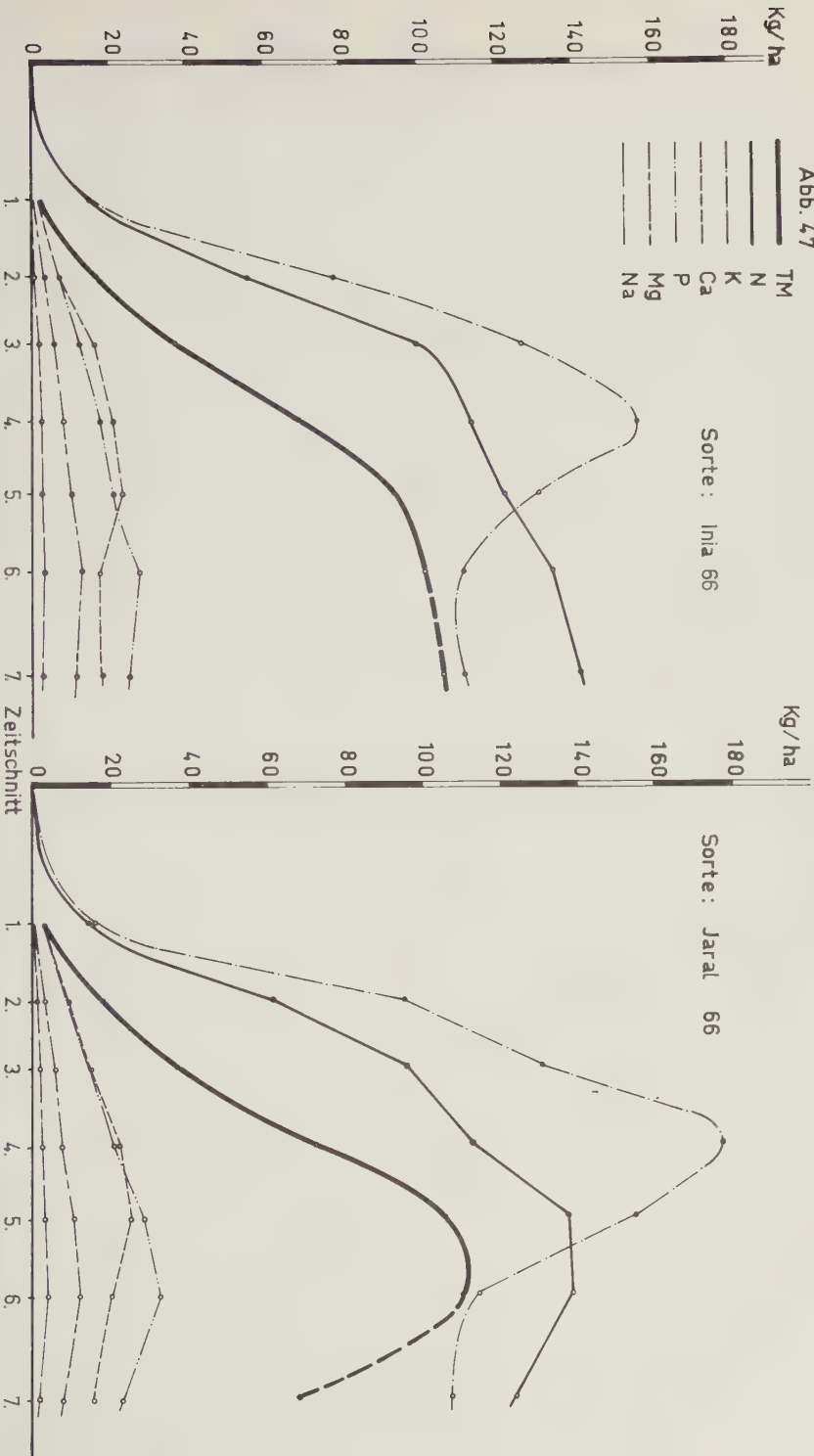
$$K > N > P > Ca > Mg > Na$$

Bei den letzten Ernteterminen findet man dann aber häufig höhere Aufnahmewerte für Stickstoff als für Kalium, bedingt durch die starken Rückgänge, die das Kalium am Ende der Vegetation erfährt auf der einen Seite und durch die späte N-Gabe auf der anderen Seite. Durch die zusätzliche Stickstoffgabe kommt es noch zu weiteren N-Aufnahmen und Einlagerungen in das Korn.

Den Abbildungen entnimmt man ferner, daß die Nährstoffaufnahme im Laufe der Vegetation entsprechend dem Wachstumsverlauf eine S-förmige Kurve ergibt.

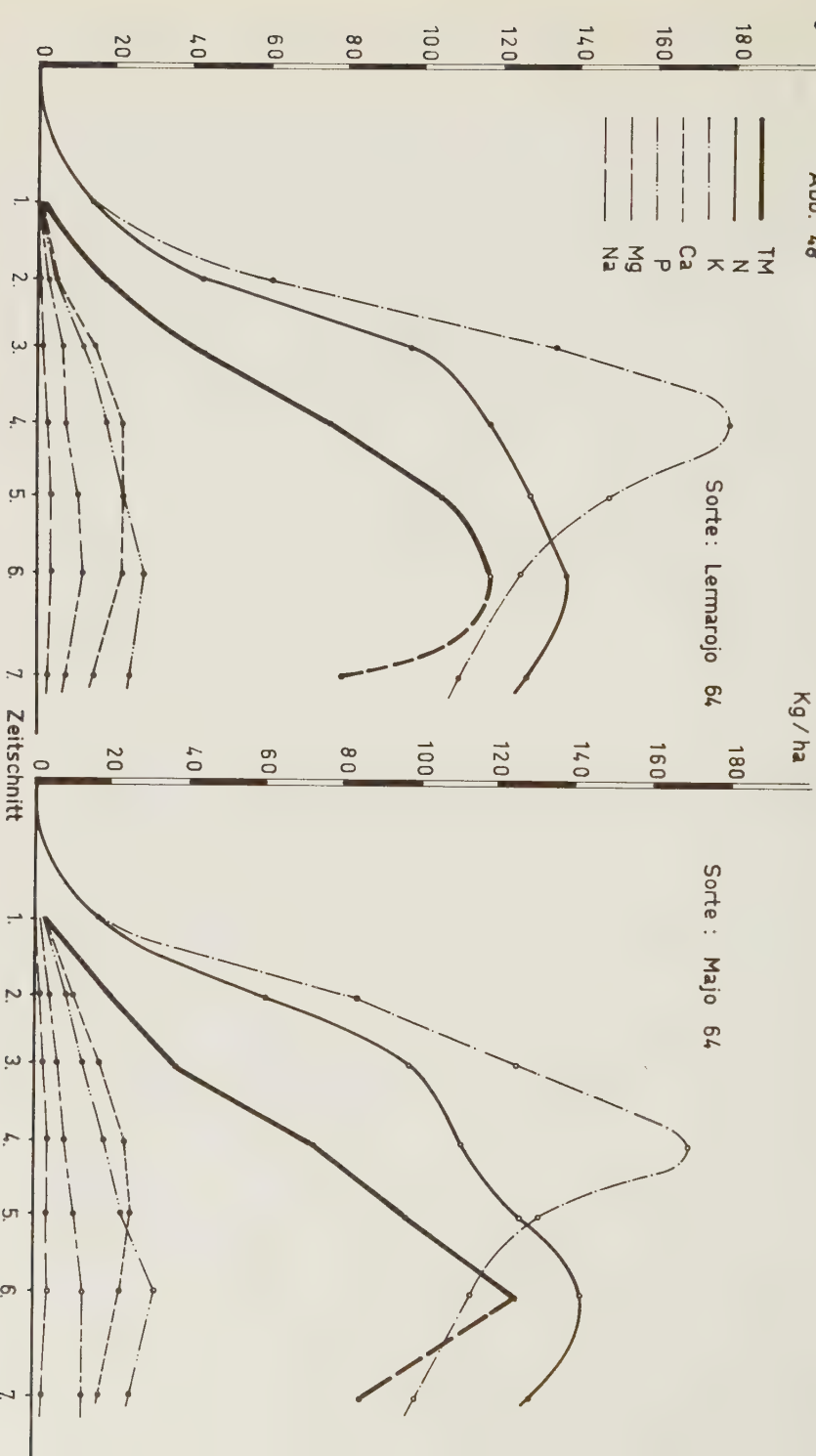
Trockenmasse-Bildung und Nährstoff Aufnahme im Laufe der Vegetation

Abb. 47



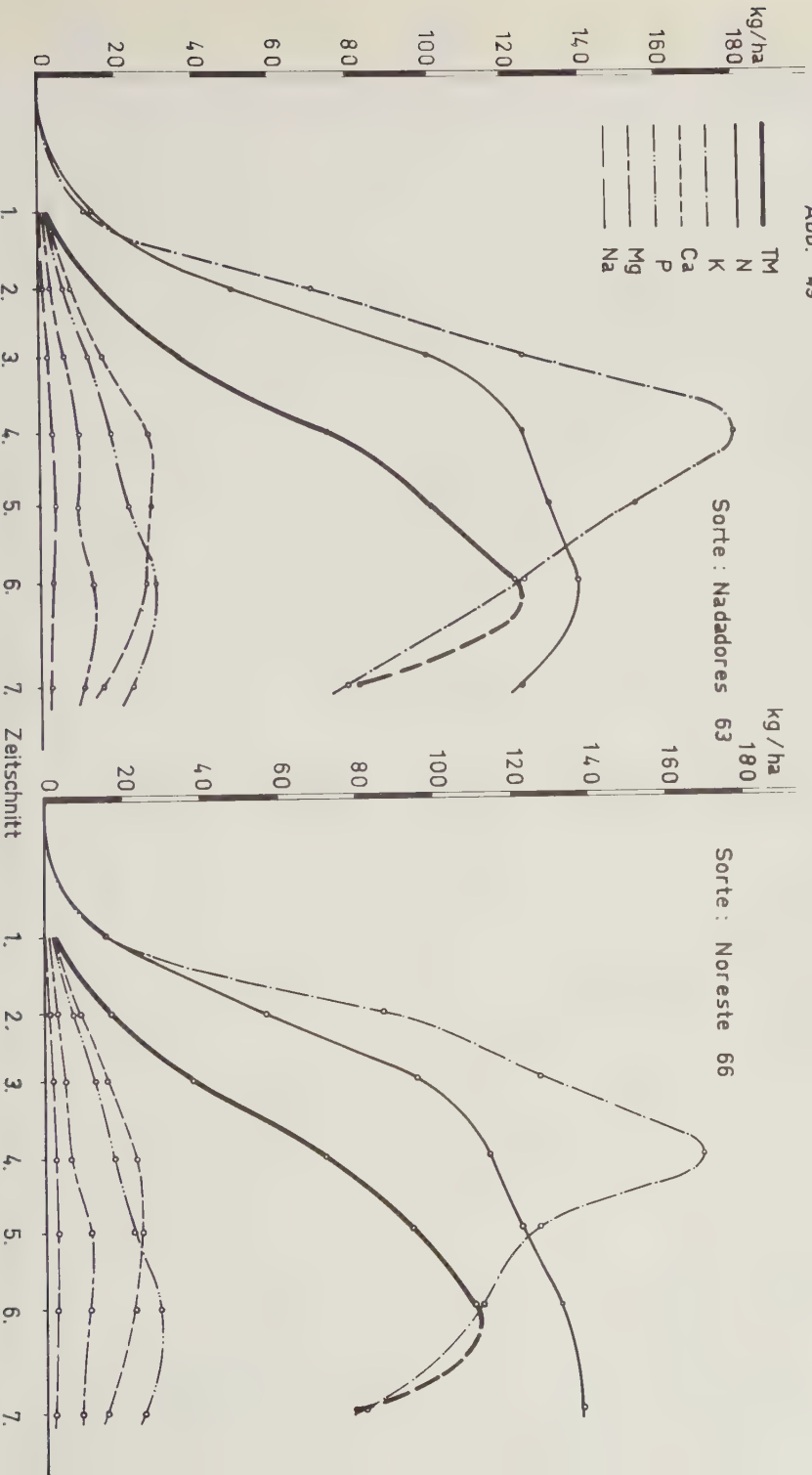
Trockenmasse – Bildung und Nährstoff Aufnahme im Laufe der Vegetation

Abb. 4g



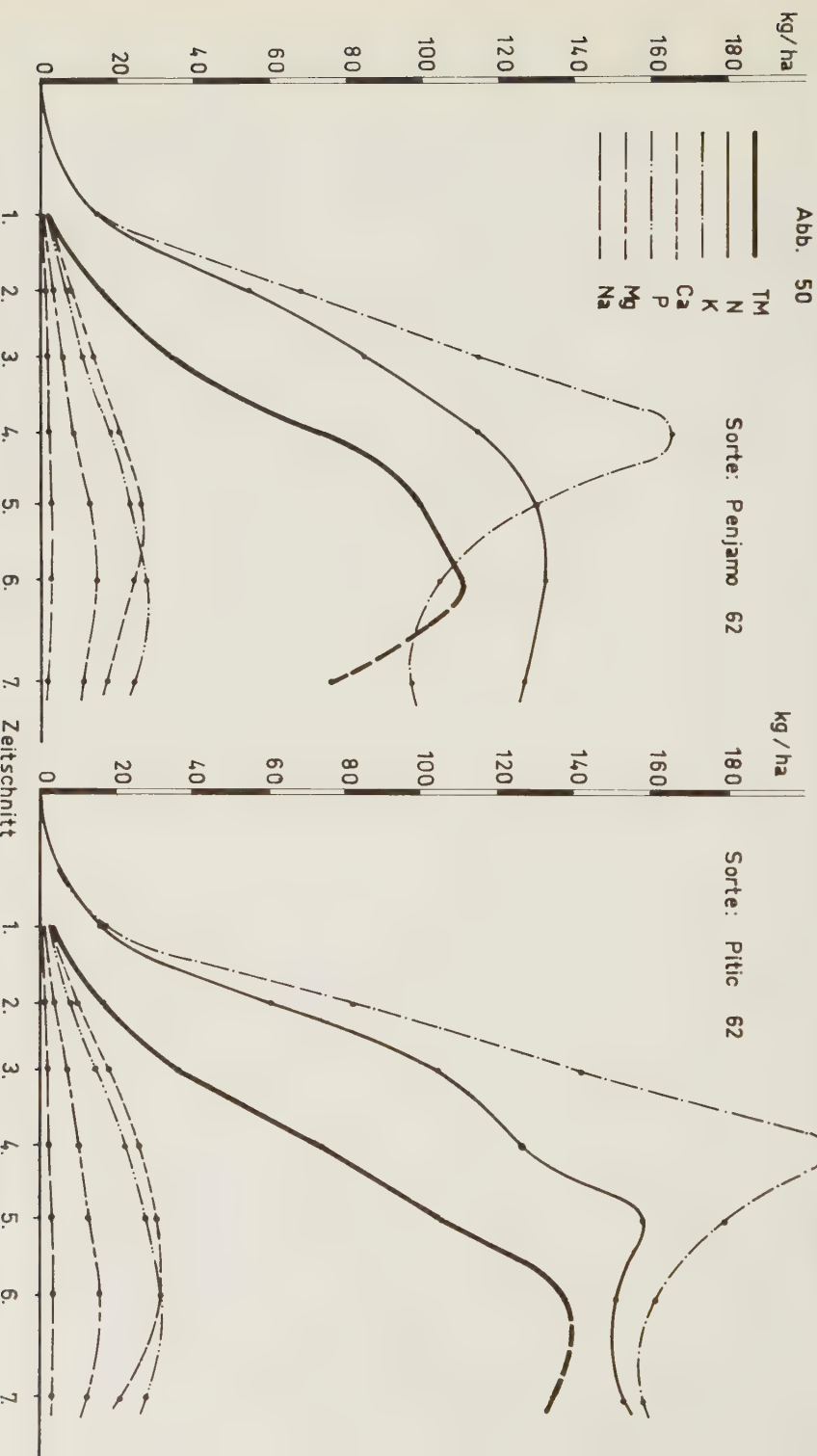
Trockenmasse- Bildung und Nährstoff Aufnahme im Laufe der Vegetation

Abb. 49



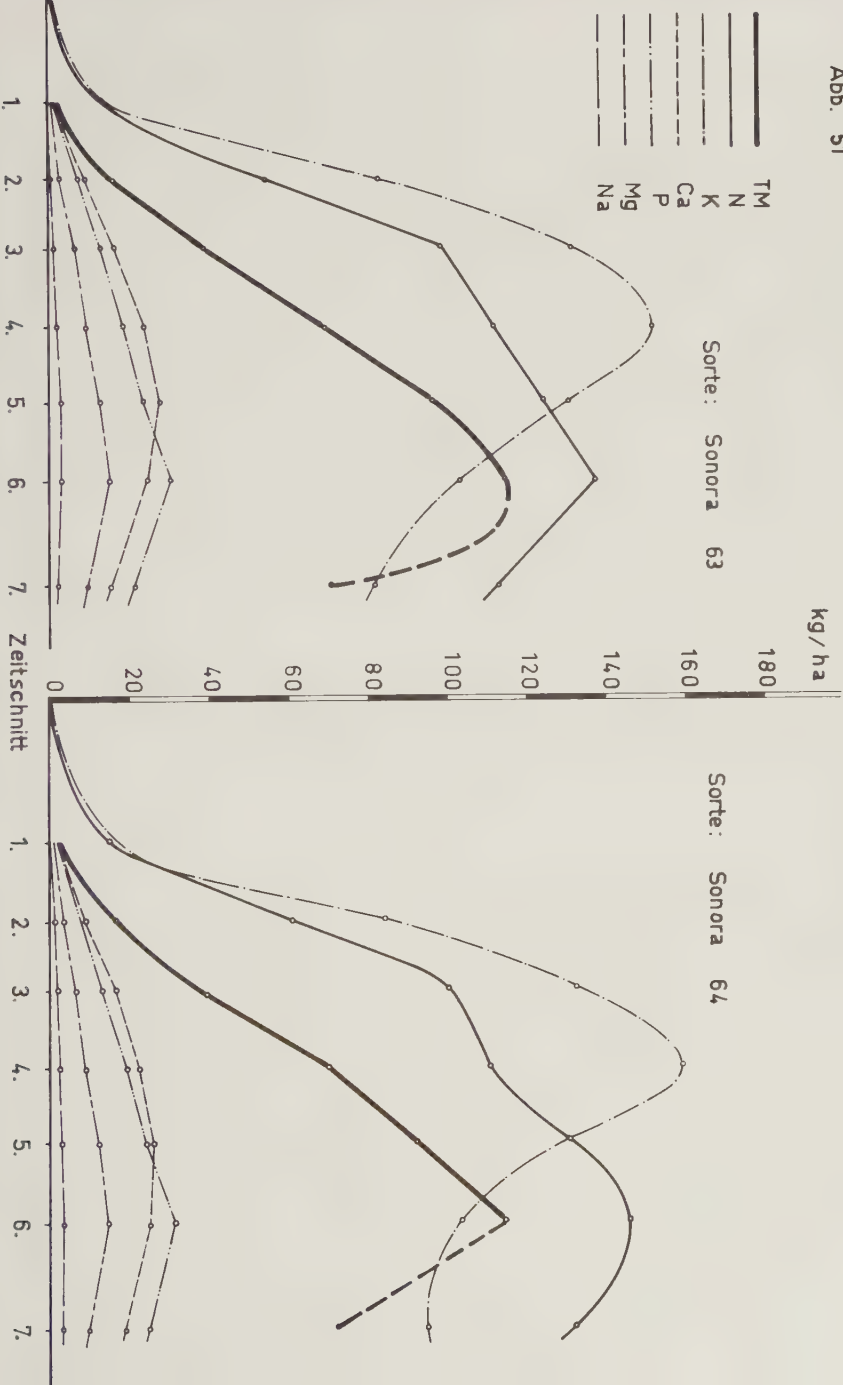
Trockenmasse – Bildung und Nährstoff Aufnahme im Laufe der Vegetation

Abb. 50



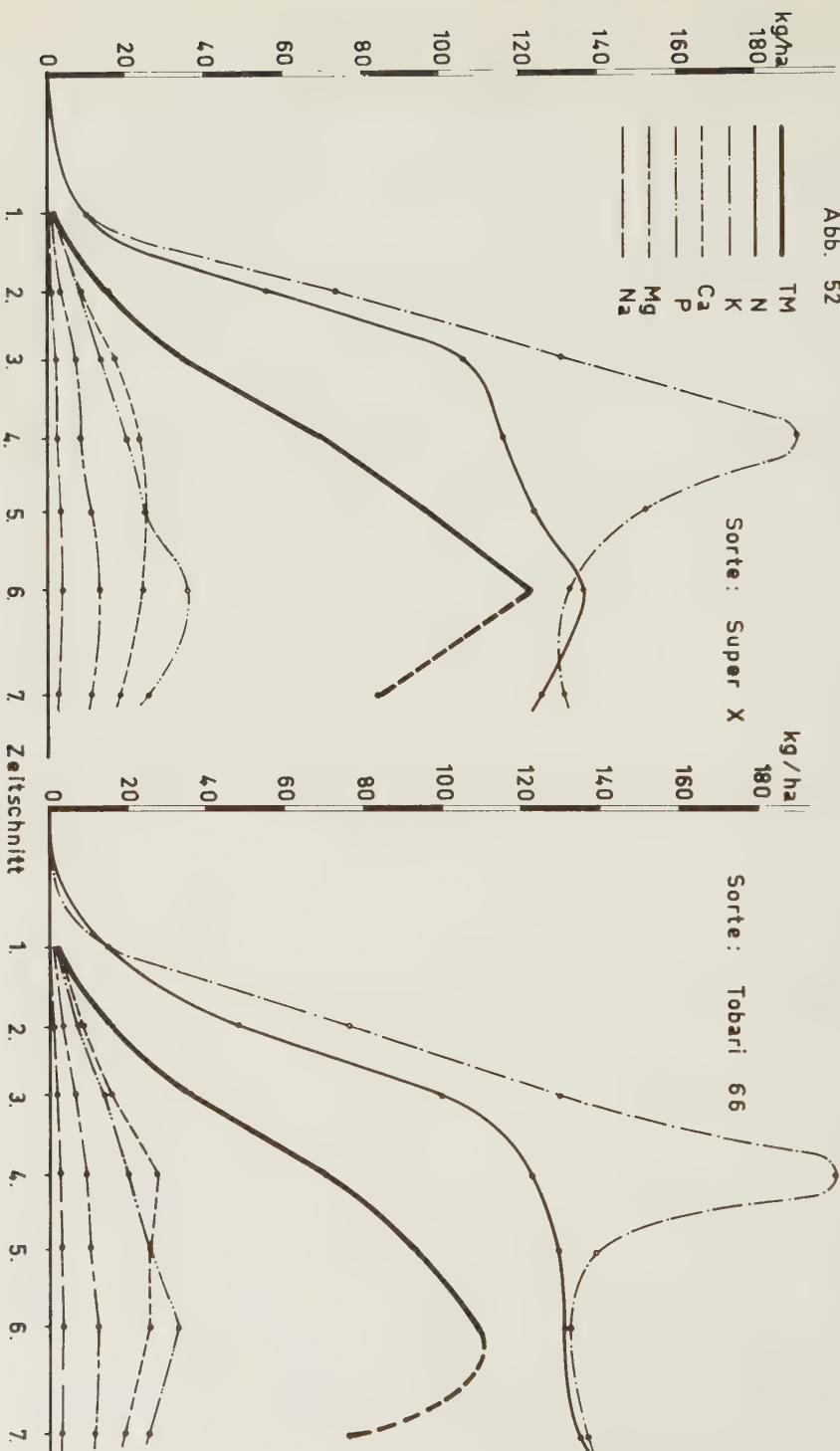
Trockenmasse- Bildung und Nährstoff Aufnahme im Laufe der Vegetation

Abb. 51



Trockenmasse - Bildung und Nährstoff Aufnahme im Laufe der Vegetation

Abb. 52



3.6.3. Nährstoffentzüge

Nährstoffentzüge Gefäßversuch 1968

Was die N-Entzüge im Gefäßversuch 1968 anbelangt, findet man bei einem Vergleich der 10 Sorten untereinander im Gesamt-N-Entzug eine Variationsbreite von 121,7 mg bis 145,6 mg/Gefäß. Der niedrigste Entzug wurde bei der Sorte Pitic 62 und der höchste bei Super X festgestellt. Dagegen unterscheiden sich diese beiden Sorten interessanterweise im Ertrag der Sorten. So gehört Pitic 62 zur höheren Ertragsklasse, hat aber den niedrigsten N-Entzug. Daneben gibt es Sorten, wie Jaral 66, die bei einem mittleren bis hohen Gesamt-N-Entzug den niedrigsten Gesamtertrag aufweist. Bei der Variante N = 1,6 g/Gefäß liegen die Verhältnisse ähnlich. Bei dieser N-Düngungsstufe sind besonders die Sorten Lermarojo 64 mit den niedrigsten und Jaral 66 mit einem mittleren Ertrag hervorzuheben, die aber beide die niedrigsten N-Entzüge zeigen.

Beim N-Entzug der 3 Sorten, die auf 5 Düngungsstufen angebaut wurden, kann man eine Parallelität zwischen der Ertragshöhe und der Entzugsmenge beobachten. Die Sorte Sonora 63 mit dem höchsten Ertrag liegt auch im N-Entzug an der Spitze.

Im P-Entzug machen sich ebenfalls Unterschiede zwischen den Sorten bemerkbar, die nicht unbedingt auf die Höhe der Erträge zurückzuführen sind. So zeigen die Sorten Pitic 62 und Jaral 66 mit unterschiedlichen Erträgen gleiche Werte bei den P-Entzügen und Super X mit einem höheren Ertrag liegt im P-Entzug niedriger als die letzteren beiden Sorten. Die Sorte Lermarojo 64, die mit den niedrigsten Ertrag liefert, entzieht auch am wenigsten P.

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei den K-Entzügen. Die Sorten Pitic 62 und Super X unterscheiden sich im Ertragsniveau, stimmen aber in den K-Entzugsmengen überein. Auch bei der Sorte Tobari 66 waren trotz verhältnismäßig niedriger Erträge hohe K-Entzüge zu verzeichnen. Am niedrigsten liegen die Werte für den K-Entzug bei Sonora 64, obwohl diese Sorte mittlere Erträge liefert.

Auch im Na-Entzug sind charakteristische Sortenunterschiede vorhanden. Unter den Sorten mit fast gleich hohen Gesamterträgen, wie Sonora 64 und Majo 64, zeigt erstere den kleinsten, letztere den höchsten Na-Entzug.

Den höchsten Ca-Entzug besitzt die im Ertrag durchschnittliche Sorte Pitic 62. Beim Ca weisen wiederum die Sorten Nadadores 63 und Tobari 66, deren Ertragsniveau sich stark unterscheidet, gleiche Entzugsmengen auf.

Den Feststellungen für die bisher genannten Nährstoffe entsprechende Sortenunterschiede zeichnen sich auch im Mg-Entzug ab.

Nährstoffentzüge Gefäßversuch 1969

Den niedrigsten N-Entzug der untersuchten Sorten im Gefäß zeigt im zweiten Versuchsjahr die Durumweizensorte Oviachic 66. Unter den Ästivumsorten finden wir sehr niedrige Entzugswerte bei den Sorten Sonora 64 und Inia 66, die auch im Ertrag sehr niedrig liegen. Die höchsten N-Entzüge zeigen die Sorten Nadadores 63, Lermarojo 64 und Pitic 62, bei denen auch die höchsten Erträge ermittelt worden waren. Die Sorte Jaral 66 vereinbart einen sehr niedrigen Ertrag mit einem verhältnismäßig starken N-Entzug. Die gleichen Befunde hatten sich 1968 ergeben.

Man kann aus dem Gesagten den Schluß ziehen, daß auch im zweiten Versuchsjahr beim N-Entzug eine Abhängigkeit sowohl vom Ertragsniveau als auch von den Sorteneigenschaften bestand.

In bezug auf den P-Entzug finden wir die niedrigsten Werte bei den Sorten Inia 66, Sonora 64, Tobari 66 und Lermarojo 64, u.z. auf der Düngungsstufe $N = 0$ g/Gefäß. Diese Sorten bringen bei der genannten N-Variante auch die geringsten Erträge. Die höchsten P-Entzüge sind bei den Sorten Pitic 62 und Super X, die auch verhältnismäßig hohe Erträge liefern, zu finden.

Bei der Düngungsstufe $N = 1,6$ g/Gefäß machen sich ebenfalls Sortenunterschiede bemerkbar. So zeigt z.B. Super X den niedrigsten P-Entzug der Versuchsreihe, obwohl diese Sorte der überdurchschnittlichen Ertragsklasse angehört. Die Sorte Pitic 62 dagegen weist sowohl einen hohen P-Entzug als auch einen hohen Gesamt-Ertrag auf. Ebenfalls durch hohe Werte sowohl für den Ertrag als auch für den P-Entzug zeichnet sich die Sorte Lermarojo 64 aus.

Im K-Entzug liegt die Sorte Pitic 62 sowohl bei der Variante $N = 0$ g/Gefäß als auch bei $1,6$ g N/Gefäß unter den Weichweizensorten am höchsten. Den absolut höchsten K-Entzug zeigt die Durumsorte Oviachic 66. Unter den Sorten mit hohem K-Entzug befindet sich Penjamo 62, die aber einen verhältnismäßig niedrigen Ertrag liefert.

Beim Na-Entzug zeichnet sich die Hartweizensorte Oviachic 66 mit dem höchsten Entzug aus, u.z. sowohl bei 0 g N/Gefäß als auch bei $1,6$ g N/Gefäß. Unter den Ästivumsorten liegt bei den beiden erwähnten N-Düngungsstufen die Sorte Lermarojo 64 an der Spitze. Dies entspricht auch den von dieser Sorte erbrachten hohen Erträgen. Die Sorte Majo 64 entzieht auch verhältnismäßig viel Na. Bemerkenswert ist

die Tatsache, daß die Sorte Inia 66 bei der Variante N = 0 g/Gefäß den höchsten Na-Entzug zeigt, während sie bei 1,6 g N/Gefäß einen verhältnismäßig niedrigen Wert aufweist. Der niedrigste Na-Entzug wurde - in Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Vorjahres - auf der eben genannten Düngungsstufe unter den Weichweizensorten bei Sonora 64 ermittelt.

Die höchsten Werte für den Ca-Entzug sind bei der N-Stufe 0 g/Gefäß der Sorten Inia 66, Pitic 62, Super X, Lermarojo 64 und Penjamo 62 zu finden. Bei 1,6 g N/Gefäß liegen die Sorten Pitic 62, Penjamo 62, Oviachic 66 und Nadadores 63 an der Spitze. Inia 66 weist dagegen bei dieser N-Stufe den niedrigsten Ca-Entzug auf. Die erwähnten Sorten mit hohen Ca-Entzügen gehören unterschiedlichen Ertragsklassen an.

Ähnliche ertrags- und sortenbedingte Unterschiede sind auch beim Mg-Entzug feststellbar.

Nährstoffentzüge Feldvorversuch 1968

Was die N-Entzüge des Feldvorversuches 1968 anbelangt, konnten aus technischen Gründen nur bei der Variante N = 40 kg/ha die Entzüge für alle Sorten festgestellt werden. Die Werte liegen bei dieser N-Stufe zwischen 79,0 kg/ha (Sonora 63) und 185,0 kg/ha (Noreste 66). Pitic 62 hat bei dieser N-Gabe den höchsten Gesamtertrag, während bei Sonora 63 der niedrigste Wert festgestellt wurde. Obwohl die Sorten Noreste 66 und Pitic 62 im Ertrag keine großen Unterschiede aufweisen, ist die Diskrepanz im N-Entzug groß. Die mehr oder weniger ertragsarme Sorte Tobari 66 zeigt, verglichen mit Sorten gleicher Ertragshöhe, einen hohen N-Entzug. Ähnlich wie diese Sorte verhalten sich auch Inia 66 und Lermarojo 64.

Der P-Entzug schwankt bei der Variante II = 40 kg/ha zwischen 15,6 kg/ha (Sonora 64) und 26,2 kg/ha (Noreste 66). Die ertragreichen Sorten Pitic 62 und Madadares 63 gehören auch zu den Sorten mit hohem P-Entzug. Aber auch die Sorten Inia 66 und Super X, die bei dieser Variante geringe Erträge bringen, weisen einen beträchtlichen P-Entzug auf. Man kann also - wie im Gefäßversuch - feststellen, daß der P-Entzug sowohl sortenbedingt als auch ertragsabhängig ist. Die Durumsorte Oviachic 66 brachte zwar nicht die höchsten Erträge, zeigte aber den stärksten P-Entzug.

Beim K-Entzug liegen die Werte zwischen 25,3 kg/ha (Sonora 64) und 84,4 kg/ha (Pitic 62). Die Sorten mit dem höchsten Ertragsniveau weisen aber nicht den höchsten K-Entzug auf. Die Sorte Noreste 66 mit den höchsten Gesamtertrag zeigt einen mittleren Gesamt-K-Entzug. Bei den Sorten Super X, Inia 66 und Lermarojo 64, die mittlere Erträge bringen, waren hohe Werte im K-Entzug verzeichnen. Auch im Entzug dieses Kations wurden die Ästivumsorten von der Durumsorte bei weitem übertroffen.

Eindeutige Sortenunterschiede zeichnen sich beim Na-Entzug ab. Obwohl die Sorten Inia 66 und Tobari 66 dasselbe Ertragsniveau besitzen, rechnet erstere zu den Sorten mit niedrigem Na-Entzug und zeigt letztere einen hohen Wert. Im Na-Entzug liegt wiederum die Hartweizensorte mit weitem Abstand an der Spitze.

Bei der Ermittlung des Ca-Entzugs wurden hohe für die Sorten mit geringem Ertragsniveau festgestellt (Lermarojo 64). Die Sorten Inia 66 und Tobari 66 liegen im Ertrag auf gleicher Ebene, weichen jedoch im Ca-Entzug stark voneinander ab. Die Sorten mit den höchsten Erträgen (z.B. Pitic 62) weisen den niedrigsten Ca-Entzug auf.

Charakteristische Sortenunterschiede sind auch im Ng-Entzug zu erkennen, wie zwischen Inia 66, Tobari 66, Super X und Penjamo 62, die sich im Ertrag mehr oder weniger gleichen, aber Unterschiede im Ng-Entzug aufweisen.

Besonders zu vermerken ist noch, daß für die Durumsorte Oviachic 66 bei allen untersuchten Nährelementen die höchsten Entzugswerte ermittelt werden konnten.

Nährstoffentzüge Feldversuch 1969

Mit gesteigerten N-Gaben zeigen in Feld alle untersuchten Sorten eine stetige Zunahme des N-Entzugs, mit Ausnahme von Pitic 62, bei der die letzte N-Gabe - entsprechend der hier eintretenden Ertragsdepression - eine geringfügige Abnahme des N-Entzugs bewirkt. Bei der N-Düngungsstufe 0 kg/ha liegen die Werte für den N-Entzug zwischen 57,2 kg/ha (Noreste 66) und 67,5 kg/ha (Lermarojo 64). Hier zeichnen sich wie im Vorversuch Sortenunterschiede ab. So brachten die Sorten Lermarojo 64 und Super X etwa die gleichen Erträge, weichen aber im Entzug stärker voneinander ab. Ein weiteres Beispiel sind die Sorten Inia 66 und Nadadores 63, von denen erstere die niedrigeren Erträge bringt, aber reichlich N entzieht. Der N-Entzug stellt sich also bei dieser Variante hauptsächlich als sortenbedingt heraus.

Bei der Düngungsstufe $N = 50$ kg/ha wurden für die Sorten Inia 66 und Sonora 64 sowie für Noreste 66 die höchsten Werte im N-Entzug ermittelt. Diese Sorten liegen jedoch nur in der durchschnittlichen Ertragsgruppe. Umgekehrt zeigt die Sorte Pitic 62, die sich als ertragreichste Sorte herausgestellt hatte, einen durchschnittlich starken N-Entzug. Ebenso verhalten sich die Sorten Super X und Pitic 62 bei der N-Variante 100 kg/ha, indem sie einen mittleren N-Ent-

zug bei höchsten Ertragsreichtum zeigen. Die Sorten Inia 66, Heroeste 66 und Tobari 66 reagieren auf diese Steigerung der N-Düngung mit mittleren Erträgen, aber stärkstem P-Entzug. Wenn 150 kg N/ha verabreicht wurden, brachten die Sorten Lernarojo 64 und Super X etwa gleich hohe Erträge, wichen jedoch in N-Entzug stark voneinander ab.

Als Gesamtergebnis läßt sich anführen, daß der N-Entzug vorwiegend eine Sorteneigenschaft ist. Dieser Befund wurde in den Gefäß- und Feldversuchen übereinstimmend erhalten. Daneben stellte sich aber auch eine Abhängigkeit vom Ertrag heraus.

Der P-Entzug liegt bei der Variante N = 0 kg/ha zwischen 11,41 kg/ha (Tobari 66) und 18,15 kg/ha (Pitic 62). Die Sorte Pitic 62 brachte bei dieser Düngungsstufe gleichzeitig den höchsten Ertrag. Die zur mittleren Ertragsklasse rechnenden Sorten Lernarojo 64 und Sonora 63 weisen einen höheren P-Entzug auf. Ähnlich Tendenzen zeigten sich auch bei der ersten N-Gabe (50 kg/ha). Hier (wie bei 100 kg N/ha) bei den Sorten Pitic 62, Hajo 64 und Super X sowohl die Werte für die Erträge als auch für den P-Entzug am höchsten. Einen verhältnismäßig hohen P-Entzug zeigen die ertragsdurchschnittlichen Sorten Sonora 64 und Lernarojo 64. Die Sorte Sonora 65 besitzt den niedrigsten Ertrag und entzieht auch am wenigsten P. Einige Sorten der mittleren Ertragsklasse, wie Sonora 64, Tobari 66 und Penjamo 62, zeigen einen höheren P-Entzug. Bei der höchsten N-Gabe (150 kg/ha) liegt nun die Sorte Penjamo 62 sowohl im Gesamtertrag als auch im P-Entzug an der Spitze, während die ertragsdurchschnittliche Sorte Sonora 63 den niedrigsten P-Entzug aufweist. Zusammenfassend kann man anführen, daß der P-Entzug in wesentlichen sortenbedingt ist, aber auch vom Ertrag abhängt. Damit werden die Ergebnisse sowohl der Gefäßversuche als auch des Feldversuchs bestätigt.

Im K-Entzug schwanken die Werte bei der Variante $N = 0$ kg/ha zwischen 26,1 kg/ha(Nadadores 63) und 51,2 kg/ha(Pitic 62). Pitic 62 ist zugleich auch die ertragreichste Sorte. Nadadores 63 zeigt neben einem mittleren Ertrag einen niedrigen K-Entzug. Die Sorten Tobari 66, Inia 66 und Sonora 63 liefern mittlere bis geringe Erträge bei einem höheren K-Entzugswert. Bei den übrigen Varianten ($N = 50, 100$ bzw. 150 kg/ha) waren ähnliche Tendenzen zu beobachten. Bei der Variante $N = 50$ kg/ha schwanken die K-Entzüge zwischen 39,3 kg/ha(Sonora 63) und 68,3 kg/ha(Pitic 62). Die Sorten Inia 66, Sonora 64 und Tobari 66 gehören zur Durchschnittsklasse im Ertrag, liefern aber hohe Werte beim K-Entzug.

Bei der Variante $N = 100$ kg/ha betragen die K-Entzüge 78,8 kg/ha(Nadadores 63) bis 157,3 kg/ha(Pitic 62). Hier zeigen die ertragsdurchschnittlichen Sorten Tobari 66 und Inia 66 hohe Entzüge, während die Sorte Super X sowohl einen hohen Ertrag als auch einen starken K-Entzug aufweist.

Bei der letzten N-Variante (150 kg/ha) erreichen die Sorten mit 63,9 kg/ha(Inia 66) bis 110,2 kg/ha(Super X) nicht die bei der vorhergehenden Düngungsstufe ermittelten K-Entzugswerte. Auch hier zeigen wieder einige Sorten der durchschnittlichen Ertragsgruppe hohe K-Entzüge, u.z. Tobari 66 und Penjamo 62.

Die Werte für den Na-Entzug liegen bei den Sorten Pitic 62 und Super X an der Spitze; sie hatten sich auch als ertragreichste Sorten herausgestellt. Einen verhältnismäßig starken Na-Entzug zeigen aber auch die Sorten Lermarojo 64 und Tobari 66, die keine hohen Erträge liefern. Umgekehrt ist der Na-Entzug der ertragreicheren Sorten Nadadores 63 und Moreste 66 mittelmäßig.

Den höchsten Ca-Entzug zeigt die Sorte Pitic 62 bei der Variante $M = 0$ kg/ha. Diese Sorte hatte auch die (wie bereits mehrfach erwähnt) höchsten Erträge gebracht. Jaral 66 mit dem niedrigsten Ca-Entzug bei dieser Düngungsstufe hatte sich als ertragreichste Sorte herausgestellt. Einen hohen Ca-Entzug weisen auch die Sorten mit mittleren Erträgen Sonora 63, Tobari 66 und Nadadores 63 auf. Ähnliche Tendenzen sind auch bei den übrigen Düngungsvarianten erkennbar.

Deutliche Sortenunterschiede waren auch im Feldversuch 1969 wieder im Mg-Entzug herauszufinden.

Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, daß die Mineralstoffentzüge sowohl mit dem Ertrag korrelieren als auch Charakteristika der Sorten sind.

4. Diskussion

Wie bereits in der Einleitung gezeigt wurde, erweist sich die Anbaubreite der mexikanischen Weizen als sehr weit. Diese kurzstrohigen Sorten setzen sich durch in Nord- und Mittelamerika, in Afrika sowie in zahlreichen asiatischen Ländern, wie Indien, Pakistan, Persien und Türkei. Sie zeigen insofern eine gute Anpassungsfähigkeit, daß verschiedene Sorten unter ihnen in allen diesen Gebieten bei optimalen Anbaubedingungen, d.h. ausreichender Nährstoff- und Wasserversorgung, befähigt sind, hohe Erträge zu liefern.

Vegetation: Die Vegetationsdauer der untersuchten mexikanischen Weizensorten in Gießen betrug 115 bis 125 Tage, hiervon entfielen etwa 4 Wochen auf die Zeitspanne zwischen Bestockung und Ährenschieben, 10 Tage zwischen Ährenschieben und Blüte und 30 Tage zwischen Blüte und Reife. Die mexikanischen Weizensorten zeigen also bis zur Blüte eine relativ rasche Entwicklung, reifen aber dann langsam. Dadurch können die Nährstoffe gut für die Kornbildung ausgenutzt werden. Dies ist ein Charakteristikum von Hochleistungs-sorten, bedeutet aber ein Problem für den Anbau in ariden Gebieten; denn in der Zeitspanne zwischen Blüte und Reife müssen die Bestände ausreichend mit Wasser versorgt werden. Wassermangel führt zu Frühreife und verursacht die Bildung von tauben Ähren, was eine Ertragsminderung zur Folge hat. Falls die Wasserversorgung in dieser Zeit durch natürliche Niederschläge nicht ausreichend gegeben ist, muß bewässert werden, will man das hohe Ertragsleistungsvermögen der Sorten voll ausnutzen.

Wuchshöhe: Die einzelnen mexikanischen Weizensorten zeigen unterschiedliche Wuchshöhen, die zwischen 75,7cm (Sonora 64) und 87,8cm (Pitic 62) schwanken. Ein Vergleich mit in Deutschland angebauten Sorten zeigt, wie aus untenstehender Tabelle hervorgeht, daß die längsten mexikanischen Weizen eine um 40 bis 50% kürzere Halmlänge zeigen als die deutschen Sorten.

Tab. 27:

Wuchshöhe verschiedener deutscher und mexikanischer Weizensorten

Deutsche Sorten ¹	Wuchshöhe cm	Mexikanische Sorten	Wuchshöhe cm
Opal	118	Inia 66	82,7
Perso	121	Lermarojo 64	85,7
Koga II	127	Majo 64	85,7
Lera	128	Penjamo 62	85,4
Peko	126	Pitic 62	87,8
Lichti II	125	Sonora 63	83,2

¹Nach BRETSCHNEIDER, H. 1966

Lagerneigung: Trotz der kurzen Halme neigen einige mexikanische Weizensorten zur Lagerbildung, u.z. gerade ertragreiche Sorten wie Pitic 62, Super X, Noreste 66 und Nadores 63. Die von uns erhaltenen Versuchsergebnisse in bezug auf die Lagerneigung bestätigen die Angaben amerikanischer Forscher (PRATO, J. et al. 1966 und 1968). Es erscheint also zweckmäßig, durch geeignete Methoden (Züchtung oder Anwendung halmverkürzender bzw. halmverstärkender Stoffe wie CCC) weitere Halmverkürzungen bei den genannten Sorten zu erreichen, um die durch Lager verursachten Ertragsausfälle zu vermeiden und damit noch höhere Erträge zu erzielen.

Krankheitsanfälligkeit: In den Gefäßversuchen beider Jahre wurde Oviachic 66 besonders bei den hohen N-Gaben stark von Mehltau befallen. Auf diese Erscheinung ist sicher die bei dieser Sorte eingetretene Ertragsdepression zurückzuführen. Die Sorten Penjamo 62, Pitic 62 und Sonora 64 litten unter schwachem bis mittelstarkem Befall. Die Sorte Sonora 64 wurde außerdem sowohl im Gefäß als auch im Feld von Flugbrand befallen. Auch aus der vorhandenen Literatur wird eine verschiedene Anfälligkeit der mexikanischen Weizensorten für Krankheiten gemeldet. (WILLIAMS, J., PRATO, J. und MILLER, H. 1964)

Erträge: Die mexikanischen Weizen liefern bekanntlich hohe Kornerträge. Auch bei den Versuchen in Gießen sind Erträge zu verzeichnen, welche mit europäischen Hochleistungssorten (wie Lera, Opal, Koga II und NOS Nordgau) durchaus konkurrieren können. Die Gegenüberstellung in Tab. 28 soll dies verdeutlichen.

Tab. 28:

Vergleich der Körnerträge europäischer
und mexikanischer Weizen (in dz/ha)

Europäische Sorte	N-Gaben kg/ha	Ertrag	Mexikanische Sorte	N-Gaben kg/ha	Ertrag
Lera ¹	40+20	37,9	Lermarojo 64	0	31,0
	40+40	41,6		50	40,3
	50+30+30	44,5		50+50	47,8
				50+50+50	52,1
Opal ²	60	65,5	Penjano 62	0	24,1
	60+30	72,5		50	35,2
	60+30+60	74,6		50+50	42,2
				50+50+50	51,7
Koga II ³	90	47,1	Pitic 62	0	36,1
	90+40	52,6		50	47,8
				50+50	54,0
				50+50+50	51,6
NOS Nordgau ⁴	90	49,4	Super X	0	34,2
	90+40	51,7		50	46,0
				50+50	52,8
				50+50+50	55,3

¹ Nach JAHN-DEESDACH, W. 1967

² Ibid. 1969

³ Nach KÜHN, H., LINSER, H. und SCHUSTER, W. 1966

⁴ Ibid. 1966

Bei einem Vergleich der von BRETSCHNEIDER, H. (1966) in Gefäßversuch an europäischen Weizensorten ermittelten Erträge mit unseren Ergebnissen für mexikanische Weizen zeigt sich sogar eine volle Überlegenheit letzterer im Kornertag (bei gleichen Düngungsstufen). Im Strohertrag liegen die mexikanischen Weizen allerdings wegen der Kurzhalmigkeit unter den in Europa angebauten Sorten. (Siehe Tab. 29).

Tab. 29:

Vergleich im Gefäßversuch ermittelter Erträge europäischer und mexikanischer Weizensorten

Europäische Sorten ($N = 1 + 0,6 \text{ g/Gefäß}$) ¹			
	Kornertag g/Gef.	Strohertrag g/Gef.	Wuchshöhe cm
Opal	38,1	67,7	118
Perso	35,8	68,3	121
Koga II	33,9	70,4	127
Lera	34,0	69,0	128
Peko	30,3	66,1	126
Lichti II	26,4	63,9	125
Mexikanische Sorten ($N = 1,6 \text{ g/Gefäß}$)			
Madadores 63	54,3	53,7	81,4
Penjamo 62	40,8	53,9	87,7
Pitic 62	47,6	58,8	91,5
Noreste 66	43,3	48,8	36,2
Sonora 63	41,6	47,7	85,9
Super X	49,6	52,5	81,4

¹Nach BRETSCHNEIDER, H. 1966

Bekanntlich setzen die mexikanischen Weizen den Stickstoff stark in die Kornbildung um. Im Gefäßversuch zeigen alle Sorten mit Ausnahme von Lernarojo 64, Majo 64, Sonora 64 und Pitic 62 eine stetige Zunahme des Kornertrages mit erhöhten N-Gaben. So steigt der Ertrag z.B. bei der Sorte Penjamo 62 von 6,2 g/Gefäß (N = 0 g/Gefäß) mit der ersten N-Gabe (0,8 g/Gefäß) auf 26,4 g und mit der letzten N-Gabe (3,2 g/Gefäß) auf 43,2 g an. Ein gleich deutlicher Anstieg zeigt sich auch bei der Sorte Noreste 66, u.z. von 3,7 g Ertrag/Gefäß bei der ungedüngten Variante auf 32,5 g/Gefäß bei 0,8 g N/Gefäß und schließlich bei 3,2 g N/Gefäß auf 49,8 g. Mit der ersten N-Gabe erreicht man eine 4fache (bei Penjamo 62) bis 15fache Ertragssteigerung (bei den Sorten Inia 66 und Sonora 63). Jaral 66 zeigt bei der N-Gabe 0,8 g/Gefäß sogar eine 60fache Ertragserhöhung. Bei dieser Sorte bilden sich jedoch bei der Variante N = 0 g/Gefäß viel taube Ähren, so daß hier ein sehr niedriger Ertrag vorliegt.

Die im folgenden genannten vier Sorten reagieren nicht bis zur letzten N-Gabe mit einer stetigen Zunahme des Kornertrages. Lernarojo 64 zeigt bis zur Variante N = 1,6 g/Gefäß eine Ertragserhöhung von 1,5 g (bei 0 g N/Gefäß) auf 50 g. Die N-Gabe 2,4 g/Gefäß bewirkt eine Depression auf 48,5 g, die mit der späten N-Gabe (2,4+0,8 g/Gefäß) wieder gut überwunden wird. Dabei wird ein Wert von 54,6 g/Gefäß erzielt. Ähnlich verhält sich die Sorte Pitic 62. Majo 64 erreicht den höchsten Ertrag bei 1,6 g N/Gefäß mit 51,0 g; bei 2,4 g N/Gefäß liefert sie einen niedrigeren Ertrag mit 47,7 g, der sich durch die letzte späte N-Gabe wieder auf 49,5 g erhöht und damit die Depression nur teilweise überwindet. Sonora 64 zeigt erst mit der späten N-Gabe eine Ertragsdepression, die allerdings nur geringfügig ist (43,8 g gegenüber 44,4 g/Gefäß).

Man kann hinzufügen, daß sich die Sorten im Gefäß auch für die späte N-Gabe als dankbar erweisen. Wie bereits

erwähnt, setzen die mexikanischen Weizen den N stark in den Kornertrag um. Die verschiedenen Sorten reagieren jedoch mit unterschiedlichen Intensitäten auf die N-Düngung. Die beschriebenen Verhältnisse werden auch aus den Kurven der Abbildungen 7 bis 24 ersichtlich.

Im Feld zeigen alle Sorten, außer Inia 66, Majo 64 und Pitic 62, eine stetige Kornertragserhöhung durch gesteigerte N-Düngung. Der stärkste Anstieg zeigt sich wie im Gefäßversuch bei der ersten N-Gabe (50 kg/ha), wobei eine Ertragszunahme von ca. 30 bis 60% erreicht wird. Abweichend verhalten sich die Sorten Sonora 63 und Tobarí 66, bei denen die Erträge mit der ersten N-Gabe nur gering zunehmen. Jaral 66 als ertragsärmste Sorte erwies sich als besonders dankbar für die N-Düngung. Das niedrige Ertragsbildungsvermögen dieser Sorte ist sicher genetisch bedingt. Sie bringt bei 150 kg/ha einen Ertrag von 39,7 dz/ha gegenüber 21,6 dz/ha bei der ungedüngten Variante. Bei Super X, einer der ertragreichsten Sorten, steigt der Ertrag von 34,2 dz/ha bei N-Gaben von 0 kg/ha bis zur Variante 150 kg/ha auf einen Wert von 55,3 dz/ha an. Inia 66, Majo 64 und Pitic 62 zeigen bis zur Variante 100 kg N/ha eine Ertragserhöhung, die jedoch durch die späte N-Gabe in eine geringfügige Depression umschlägt. Zum Beispiel die letztgenannte Sorte weist eine stetige Ertragssteigerung von 36,1 dz/ha auf 54,0 dz/ha auf und liefert bei 150 kg/ha nur noch 50,2 dz/ha. Die Ertragsdepression durch die letzte N-Gabe ist bei dieser Sorte auf die Lagerbildung zurückzuführen. Inia 66 erweist sich im Feld - wie Sonora 64 im Gefäß - nicht als dankbar für die späte N-Gabe und zeigt auch keine Erhöhung des Strohertrages.

Bezüglich der Reaktion im Strohertrag auf die N-Düngung verhalten sich die Sorten ähnlich wie beim Korn. Die Sorte Sonora 64 vereinbart ausnahmsweise bei der späten N-Gabe im Gefäß eine Erhöhung des Strohertrages mit einer Abnahme

des Kornertrags. Im Feld steigen die Stroherträge im allgemeinen nur bis zur Variante N = 100 kg/ha an. Die letzte N-Gabe wird sicher zugunsten der Kornbildung ausgenutzt.

Wie bereits erwähnt, weisen die mexikanischen Weizensorten ein sehr enges Korn:Stroh-Verhältnis auf, welches auf der einen Seite auf die hohen Kornerträge, auf der anderen Seite auf die sehr kurzen Halme, und damit auf die niedrigen Stroherträge, zurückzuführen ist. Die Korn:Stroh-Verhältnisse liegen mit wenigen Ausnahmen unter 1:1,0.

Ertragsstruktur: In entsprechenden Abschnitten der Arbeit wurde bereits darauf hingewiesen, daß das Ertragsniveau der mexikanischen Weizen hauptsächlich von der Kornzahl pro Ähre bestimmt wird. Das Tausendkorngewicht ist als niedrig zu bezeichnen, das gilt zumindest für die ertragreichsten Sorten, wie Pitic 62 und Super X (mit Tausendkorngewichten von 38,3 bzw. 35,3 g). Außerdem wurden mittelmäßige Bestandesdichten ermittelt. Also auch in bezug auf die Ertragskomponenten zeigen die untersuchten Weizen eine typische Eigenschaft von Hochleistungssorten, bei denen hohe Erträge besonders durch hohe Kornzahlen pro Ähre zustandekommen. In der folgenden Tabelle wurde ein Vergleich zwischen den Kornzahlen pro Ähre und Tausendkorngewichten der besten europäischen Sorten und mittelmäßigen bis besten mexikanischen Weizen (wie wir sie in unseren Versuchen gefunden haben) angestellt.

Tab. 30:

Vergleich europäischer und mexikanischer
Weizen in bezug auf Kornzahl/Khre und TKG
(Gefäßversuche)

Europäische Sorten ($N = 1 + 0,6 \text{ g/Gefäß}$) ¹		
	Kz/K	TKG g
Obal	25	34,3
Perso	25	32,3
Koga II	23	33,6
Lera	24	30,9
Peko	22	39,5
Lichti II	26	22,9
Mexikanische Sorten ($N = 1,6 \text{ g/Gefäß}$)		
Nadadores 63	31,9	42,4
Penjamo 62	22,0	39,6
Pitic 62	35,4	34,7
Noreste 66	29,5	39,5
Sonora 63	24,7	44,9
Suber X	40,0	33,6

¹Nach BRETSCHNEIDER, H. (1966)

Bei diesem Vergleich der von BRETSCHNEIDER, H. (1966) im Gefäßversuch (bei vergleichbaren N-Düngungsstufen) an europäischen Weizensorten ermittelten Ertragskomponenten mit unseren Ergebnissen an mexikanischen Weizen zeigt sich jedoch eine volle Überlegenheit letzterer in den beiden Ertragskomponenten Tausendkorngewicht und Kornzahl pro Khre.

Auch in Feldversuchen ermittelte Ertragskomponenten wurden verglichen (Tab. 31). Aus der folgenden Tabelle geht hervor, daß die Überlegenheit der deutschen Spitzensorte

Opal über die kurzstrohigen mexikanischen Weizen hauptsächlich in höheren Tausendkorngewicht liegt, während bei den beiden Ertragskomponenten Bestandesdichte und Kornzahl pro Ähre nur geringfügige Unterschiede vorliegen.

Tab. 31:

Vergleich der Ertragskomponenten von europäischen
und mexikanischen Spitzensorten
(Feldversuche)

Sorte	N-Düngung	Kornertrag dz/ha	Bd	Kz/Ä	TKG g
Opal ¹	40	62,2	432	34,1	44,9
	60	66,0	454	34,9	45,0
	80	68,0	472	33,7	45,4
	100	70,4	457	35,3	44,9
	120	71,8	497	33,1	45,2
Pitic 62	0	36,1	403	30,5	36,6
	50	47,8	480	32,1	38,4
	100	54,0	546	33,6	39,1
	150	51,6	543	32,2	38,3
Super X	0	34,2	414	27,9	35,8
	50	46,0	458	33,5	35,8
	100	52,8	500	35,2	35,0
	150	55,3	472	36,3	35,3

¹Nach MARTIN, H. 1968

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die N-Düngung sich in erster Linie auf den Ährenertrag ausgewirkt hat, die Bestandesdichte wurde nur geringfügig beeinflußt. Bei der Analyse des Ährenertrages hat sich ergeben, daß die Kornzahl pro Ähre den Hauptauschlag für die Ertragshöhe, und nicht das Tausendkorngewicht, gegeben hat.

Nährstoffgehalt und Nährstoffentzug:

Die mexikanischen Weizen besitzen im allgemeinen einen hohen N-Gehalt im Korn. Die N-Düngung hat also einen positiven Einfluß. So zeigen im Gefäßversuch 1969 die Sorten Jaral 66, Majo 64, Nadadores 63, Noreste 66, Penjamo 62 und Super X eine stetige Zunahme des N-Gehaltes mit erhöhten N-Gaben. Die Sorte Noreste 66 z.B. erreicht bei der Variante N = 0 g/Gefäß einen Wert von 2,51%, der bis zur N-Stufe 3,2(2,4+0,8)g/Gefäß auf 3,52% ansteigt. Bei Super X nimmt der N-Gehalt durch die gesteigerten N-Gaben von 1,55 bis 2,79% zu. Bei den Sorten Lermarojo 64, Sonora 64, Inia 66 und Sonora 63 führen erst die beiden höchsten N-Stufen zu Steigerungen des N-Gehaltes gegenüber 0 g N/Gefäß. So erhöht sich beispielsweise der N-Gehalt im Korn bei der Sorte Lermarojo 64 erst durch die Verabreichung von 2,4 g N/Gefäß, u.z. auf 3,03% gegenüber 2,91% bei der ungedüngten Variante. Die höchste N-Konzentration dieser Sorte ist bei der N-Stufe 3,2 g/Gefäß mit 3,2% zu erzielen.

Im Feldversuch waren bei der Düngungsstufe N = 150 kg/ha Werte von 2,20%(Super X) bis 3,10%(Jaral 66) zu verzeichnen und besitzen neben Jaral 66 die Sorten Inia 66, Noreste 66, Sonora 63 und Sonora 64 einen hohen N-Gehalt im Korn.

Die N-Gehalte im Stroh betrugen im Gefäßversuch bei der Variante N = 3,2 g(2,4+0,8)/Gefäß 0,67%(Jaral 66) bis 1,0%(Penjamo 62). Höhere N-Gehalte besitzen auch die Sorten Inia 66, Majo 64, Sonora 63 sowie Sonora 64. Eine Ausnahme bildet die Durumsorte Oviachic 66, die mit 1,36% durch einen sehr hohen N-Gehalt im Stroh hervortritt. Dies ist sicherlich auf den Mehлтаufefall dieser Sorte zurückzuführen, durch den nur niedrige Erträge zustandekamen.

Im Feldversuch ergaben sich Werte von 0,33% (Pitic 62) bis 0,50% (Jaral 66) N im Stroh. Hier zeigten außerdem die Sorten Penjamo 62, Madadores 63 und Moreste 66 einen höheren N-Gehalt. Also besteht auch im N-Gehalt des Strohs eine Abhängigkeit von der N-Düngung.

Insgesamt war sowohl im Gefäß- als auch im Feldversuch zu beobachten, daß die N-Gehalte mit gesteigerten N-Gaben zunehmen. Es gibt Sorten mit hohen N-Gehalten im Korn (wie Jaral 66, Moreste 66, Sonora 63 und Sonora 64), aber auch solche mit niedrigen N-Konzentrationen (wie Super X, Pitic 62 und Majo 64). Daraus ergibt sich, daß unter den mexikanischen Weizen Sorten zu finden sind, die auch qualitativ sehr gut auf die N-Gaben ansprechen. Es wird also nicht nur die Höhe des Ertrags positiv beeinflusst. Bezüglich der Backqualität sind bisher noch keine Untersuchungen durchgeführt worden. In anbetracht der hohen N-Gehalte wäre es wünschenswert, sich auch mit diesem Problem näher zu beschäftigen.

Die folgende Tabelle zeigt die mehr oder weniger hohe Überlegenheit der mexikanischen Weizensorten im Rohproteingehalt gegenüber einigen europäischen Spitzensorten (bei annähernd gleichen N-Gaben). (Tab. 32)

Beim Vergleich der Kornerträge und der N-Gehalte im Korn läßt sich leicht feststellen, daß verschiedene Sorten mit gleicher Ertragshöhe verschieden hohe N-Gehalte aufweisen. Wiederum stellt man bei anderen Sorten eine Abhängigkeit des N-Gehaltes von der Ertragshöhe fest (negative Korrelation). Daraus kann man schließen, daß die Qualität des Korns in bezug auf seinen Rohproteingehalt sowohl genetisch bedingt ist als auch durch das Ertragsniveau bestimmt wird.

Tab. 32:

Rohproteingehalte mexikanischer Weizen gegenüber
einigen europäischen Sorten

Europäische Sorte	N-Gaben kg/ha	Rohprotein % i.d.TS	Mexikanische Sorte	N-Gaben kg/ha	Rohprotein % i.d.TS
Opal ¹	60	10,69	Pitic 62	0	10,94
	60+30	11,54		50	10,31
	60+30+30	14,12		50+50	11,89
				50+50+50	14,38
Lera ²	40+40+40	18,5	Penjamo 62	0	13,75
Koga II ³	90	10,9		50	13,75
NOS Nordgau ³	90	10,6		50+50	15,00
Koga II ³	90+40	12,2		50+50+50	16,89
NOS Nordgau ³	90+40	13,2	Noreste 66	0	13,44
				50	13,63
				50+50	15,63
				50+50+50	17,50
			Jaral 66	0	15,69
				50	15,94
				50+50	17,44
				50+50+50	19,38

¹Nach JAHN-DEESBACH, W. 1969

²Ibid. 1965

³KÜHN, H., LINSE, H. und SCHUSTER, W. 1966

Im N-Entzug zeigen die ertragreichsten mexikanischen Weizensorten die niedrigsten Werte. So wurden für Pitic 62 bei der höchsten N-Düngungsstufe mit 129,9 kg/ha und für Super X mit 134,8 kg/ha im Feld die niedrigsten N-Entzugswerte gefunden. Dieses Ergebnis dürfte auf den niedrigen N-Gehalt der genannten Sorten zurückzuführen sein. Die Sorten mit den höchsten N-Entzügen - wie Penjamo 62 mit 157,0 kg/ha und Lerma-rojo 64 mit 155,9 kg/ha - rechnen zur mittleren Ertrags-

klasse, haben aber hohe N-Gehalte. Die ertragsärmste Sorte Jaral 66 zeigt mit 139,2 kg/ha einen mittleren N-Entzug. Letzten Endes handelt es sich beim N-Entzug sowohl um Sorteneigenschaften als auch um eine Abhängigkeit vom Ertrag.

Der P-Gehalt der mexikanischen Weizen ist vorwiegend eine Sorteneigenschaft und steht bei manchen Sorten aber auch mit der Ertragsleistung in Zusammenhang. Außerdem wurde beobachtet, daß die N-Düngung eine negative Wirkung auf den P-Gehalt im Korn ausübt. So zeigt z.B. die ertragsärmste Sorte Jaral 66, die aber die höchsten P-Gehalte aufweist, bei der ungedüngten Variante einen Wert von 0,565% und bei 1,6 g N/Gefäß mit 0,45% sogar eine niedrigere P-Konzentration. Ähnliche Feststellungen konnten auch im Feldversuch gemacht werden. Dort wurden beispielsweise bei der Sorte Jaral 66 auf der N-Stufe 0 kg/ha 0,505% und bei der Variante N = 150 kg/ha lediglich 0,49% P nachgewiesen. Diese Sorte liefert die niedrigsten Erträge, erweist sich aber sowohl im Gefäß- als auch im Feldversuch bei allen Düngungsstufen als Sorte mit den höchsten P-Gehalten. Außerdem gehört Sonora 64 auf der einen Seite zur durchschnittlichen Ertragsklasse und weist auf der anderen Seite einen hohen P-Gehalt auf. Die Werte reichen im Gefäßversuch bis zu 0,405% und im Feldversuch bis zu 0,465% im Korn. Dagegen konnten bei Super X, einer der ertragreichsten Sorten, sowohl im Gefäß- als auch im Feldversuch nur niedrige P-Gehalte gefunden werden. Die ertragsdurchschnittliche Sorte Majo 64 besitzt ebenfalls einen sehr geringen P-Gehalt.

Es gibt demnach Sorten, bei denen die P-Gehalte eine negative Korrelation zum Ertrag aufweisen (Jaral 66 und Super X), während bei anderen Sorten (Majo 64) mit vergleichbaren Ertragshöhen die P-Gehalte stark schwanken, bei denen also der P-Gehalt eine Sorteneigenschaft ist.

Aus den unterschiedlichen P-Gehalten der Sorten resultieren auch variierende P-Entzugswerte. So konnte z.B. bei der ertragsärmsten Sorte Jaral 66 ein hoher P-Entzug (22,34 kg/ha) als Folge des hohen P-Gehaltes ermittelt werden, während der hohe P-Entzug der Sorte Pitic 62 (22,81 kg/ha) mit dem hohen Ertragsniveau dieser Sorte zusammenhängt.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die N-Düngung kaum einen Einfluß auf den P-Gehalt des Korns ausübt. Was den P-Gehalt des Strohes anbelangt, weisen die ungedüngten Varianten sogar die höheren P-Gehalte auf. Besonders deutlich wird dies bei der Sorte Nadadores 63, die bei 0 g N/Gefäß eine P-Konzentration von 0,133% aufweist und bei der Variante N = 1,6 g/Gefäß mit 0,055% weniger als die Hälfte. Im Feldversuch wurden bei dieser Sorte 0,11% P im Stroh nachgewiesen gegenüber nur 0,07% bei der Variante N = 150 kg/ha.

Der K-Gehalt ist wie der P-Gehalt hauptsächlich eine Sorteneigenschaft. So ist die Sorte Super X, eine der Sorten mit hohen Erträgen, als K-reich zu bezeichnen. Man findet Sorten, wie Nadadores 63 und Penjamo 62, die im Ertrag durchschnittlich sind, aber im K-Gehalt hoch liegen. Die Sorte Jaral 66 als ertragsärmste Sorte weist auch einen niedrigen K-Gehalt auf. Im allgemeinen übt die N-Düngung innerhalb der einzelnen Sorten eine Erniedrigung der K-Gehalte aus, so daß die höchsten K-Gehalte im Korn mit den niedrigsten N-Gaben korrelieren.

Im Na-Gehalt sind ebenfalls Sortenunterschiede zu erkennen. Die Schwanenbreite ist jedoch nicht allzu groß.

In gleicher Weise wie beiinla weisen die Sorten auch im Cl-Gehalt voneinander ab, zeigen jedoch keine allzu starken Unterschiede. In der Spitze liegt die ertragsärmste

Sorte Pitic 62, u.z. bei der gedüngten und ungedüngten Variante und sowohl im Gefäß als auch im Feld. Es lassen sich Ca-reiche Sorten mit gleichzeitig hohem Ertrag (wie Pitic 62) gegenüber Sorten mit gleichzeitig niedrigem Ertrag (wie Penjamo 62, Madrores 63 und Inia 66) anführen. Umgekehrt gibt es Sorten mit niedrigem Ca-Gehalt neben hohem Ertrag (wie Super X). Außerdem erscheinen Sorten (wie Jaral 66) mit durchschnittlichen Ca-Gehalt bei niedrigem Ertragsniveau.

In Mg-Gehalt sind wieder Sorteneigenschaften als maßgebend anzusehen. Die ertragsärmste Sorte Jaral 66 besitzt gleichzeitig den höchsten Mg-Gehalt. Als Mg-reich wurden außerdem die Sorten Penjamo 62 und Lernarojo 64 ermittelt. Die ertragreichsten Sorten Pitic 62 und Super X erweisen sich mit Werten von 0,14 bzw. 0,13% als Mg-arm.

Abschließend kann man feststellen, daß der Mineralstoffgehalt vorwiegend eine Eigenschaft der jeweiligen Sorten ist und nur eine bedingte Abhängigkeit von der Ertragsleistung zeigt. Zu bemerken ist an dieser Stelle noch, daß die Hartweizensorte Oviachic 66, die nur im Gefäß angebaut wurde, allgemein höhere Mineralstoffgehalte besitzt als die Ästivumsorten.

Außerdem fällt bei der Betrachtung der Mineralstoffgehalte auf, daß sich die Konzentrationen im Stroh, u.z. für alle analysierten Kationen, durch steigende N-Gaben erhöhen. Diese Erscheinung ist vermutlich auf den erhöhten Wasserverbrauch der Pflanzen zurückzuführen. Zusammen mit dem Wasser werden auch die gelösten Nährstoffionen aufgenommen und im Stroh angereichert, während die stärker genetisch bedingte Mineralstoffkonzentration im Korn nicht mehr beeinflusst werden kann.

Die Nährstoffentzüge sind eine Folge der Kombination des Gehaltes und Ertrages. Hier ergeben sich daher ähnliche Unterschiede wie bei den Gehalten, so daß die Nährstoffentzüge einerseits als Sortencharakteristika, andererseits aber auch als abhängig von der Ertragshöhe erscheinen.

Alles in allem kann man die untersuchten mexikanischen Weizen wie folgt charakterisieren:

1. Sie besitzen sehr kurze Halme und weisen eine um 40 bis 50% geringere Halmlänge auf als die in Europa angebauten Sorten.
2. Manche mexikanischen Weizensorten (wie Pitic 62, Penjamo 62 und Noreste 66) erweisen sich trotz kurzer Halme als lageranfällig.
3. Was die Resistenz gegenüber Krankheiten anbelangt, sind die Sorten noch sehr unterschiedlich. Echter Mehltau tritt im Gefäßversuch bei den Sorten Oviachic 66, Pitic 62 und Penjamo 62 auf, die unter starkem bis mittelstarkem Befall leiden. Die Sorte Sonora 64 wurde sowohl im Gefäß als auch auf dem Feld von Flugbrand befallen.
4. Die mexikanischen Weizen fallen auf durch eine rasche Entwicklung während der vegetativen Phase, während die generative Phase langsam abläuft. Dadurch sind sie in der Lage, die aufgenommenen Nährstoffe optimal für die Kornbildung auszunutzen.
5. Sie sind imstande, bei Ausnutzung höherer N-Gaben hohe Kornerträge zu liefern und können hierin durchaus mit den in Europa angebauten Hochleistungssorten konkurrieren.

6. Bei der Ertragsstruktur zeigt sich der Ährenenertrag als am stärksten durch die N-Düngung beeinflusbar. Dieser wiederum wird hauptsächlich durch die Kornzahl pro Ähre und weniger durch die Bestandesdichte bestimmt. Das Tausendkorngewicht ist allgemein als niedrig zu bezeichnen.
7. Im N-Gehalt sind deutliche Sortenunterschiede vorhanden. Es gibt Sorten mit hohen N-Konzentrationen (wie Jaral 66, Noreste 66, Sonora 63 und Sonora 64), aber auch solche mit verhältnismäßig niedrigen Werten (wie Super X und Pitic 62). Die N-Gehalte sind sowohl Sorteneigenschaften als auch abhängig von der N-Düngung. Die aus dem hohen Rohproteingehalt resultierende Backqualität bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.
8. Auch im Mineralstoffgehalt unterscheiden sich die Sorten untereinander. Sie sind im allgemeinen befähigt, hohe Mineralstoffmengen sowohl in das Korn als auch in das Stroh aufzunehmen.

Die mexikanischen Weizen stellen eine Gruppe von Sorten dar, die aufgrund ihrer Eigenschaften auf weiten ökologischen Breiten mit Erfolg angebaut werden können.

5. Zusammenfassung

In den Jahren 1968 und 1969 wurden im Gefäß- und Feldversuch Untersuchungen über Wachstum, Entwicklung, Ertragsbildung und Nährstoffaufnahme an 12 bzw. 13 mexikanischen Weizensorten durchgeführt. In der Einleitung wird ein kurzer Überblick über den Weizenanbau in der Welt und die Bedeutung des Weizens als Brotgetreide gegeben. Ferner werden die Gründe genannt, welche zur Züchtung der mexikanischen Weizensorten geführt haben. Die wichtigsten Ergebnisse unserer Untersuchungen können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die mexikanischen Weizen sind als sehr kurz zu bezeichnen.
2. Durch die Kurzhalmigkeit sind sie befähigt, hohe Stickstoffmengen aufzunehmen und ertragswirksam aufzuarbeiten, ohne daß große Lagergefahr besteht. Einige Sorten sind jedoch lageranfällig.
3. Sowohl im Gefäß- als auch im Feldversuch reagieren die untersuchten Sorten auf gesteigerte N-Gaben mit einer Ertragssteigerung, wobei die Zunahme des Strohertrages vom Kornertrag stark übertroffen wird. Die erzielten Erträge in Gießen sind vergleichbar mit den Erträgen der Hochleistungssorten, die in Deutschland angebaut werden. Aus der kurzen Halmlänge resultieren sehr niedrige Stroherträge sowie ein sehr enges Korn:Stroh-Verhältnis.
4. Bei der Analyse der Ertragsstruktur zeigt sich, daß im Mittel aller Versuche Steigerungen der Kornerträge hauptsächlich über eine Erhöhung der Kornzahl pro Ähre erfolgen.

5. Die Wachstums- und Entwicklungsbeobachtungen haben ergeben, daß die mexikanischen Weizen eine schnelle Entwicklung in der vegetativen, aber eine langsame in der generativen Phase zeigen.
 6. Die mexikanischen Weizensorten unterscheiden sich in ihrem N-Gehalt. Wir konnten Sorten mit niedrigen und solche mit sehr hohen N-Gehalten im Korn finden. Der N-Entzug stellte sich als Sorteneigenschaft heraus, erwies sich aber auch als abhängig von der N-Düngung. Auch im Gehalt der übrigen Nährstoffe (P, K, Na, Ca und Mg) konnten sortenbedingte Unterschiede festgestellt werden. Mineralstoffgehalt und -entzug für Korn und Stroh sind außerdem durch Düngung und Ertragshöhe bedingt.
 7. Einige Sorten zeigen Anfälligkeit gegen Mehltau und Flugbrand.
-

6. Literaturverzeichnis:

- Agricultural Extension Service, Certified Seed Notes,
 "Wheat Variety Issue",
 Davis, California, Dezember 1969
 Co-Operative Extension Work in
 Agriculture and Home Economics,
 U.S.Department of Agriculture and
 University of California co-operating
- ATANASIU,N. und
 ALKÄMPER,J.(1964) "Zur Steigerung der Weizenproduktion
 in Ägypten",
 Z. für Ausländische Landwirtschaft,
 3. Heft, S.249-253
- ATANASIU,N. und
 SCHNEIDER,B.(1965) "Zur Frage der Gestalt der Ertrags-
 kurve",
 Z.Acker- und Pflanzenbau 121(4),
 S.334-341
- Ibid.(1965) "Zur Frage der Erfassung von Wir-
 kung und Wechselwirkung mehrerer
 Faktoren auf den Ertrag",
 Z.Acker- und Pflanzenbau 123(1),
 S.11-30
- ATANASIU,N.(1967/68) "Accelerated Wheat Improvement
 Program West-Pakistan",
 Technical Report,
 Lahore, Agriculture Department
- Ibid.(1970) "Zur Frage des Anbaus von mexi-
 kanischen Weizensorten",
 Der Tropenlandwirt 71(4), S.12-18

- BACHTHALER, G. (1967) "Wirkung von GCC-Blattspritzungen auf Winter- und Sommerweizen an einem niederschlagsreicheren Anbauort",
Z.Acker- und Pflanzenbau 126(4), S.357-383
- BAINS, S. (1968) "Highlights of Agronomic Research",
World Science News 4(2), S.36-39
- v. BOGUSLAWSKI, E. und SCHNEIDER, B. (1960) "Nährstoffverhältnis und Ertragsgesetz",
Congress of Soil Science, Madison, Wisc., USA
- Ibid. (1962/63) "Die dritte Annäherung des Ertragsgesetzes",
Z.Acker- und Pflanzenbau 116(2), S.113-128
- Ibid. (1964) "Die dritte Annäherung des Ertragsgesetzes",
Z.Acker- und Pflanzenbau 119(1), S.1-28
- Ibid. (1965) "Düngung, Ertrag und Qualität bei Weizen",
Getreide und Mehl 15(2), S.13-20
- BRETSCHNEIDER, H. (1966) "Nährstoffaufnahme und Ertragsbildung einiger Hafer- und Sommerweizensorten unter klimatisch kontrollierten Bedingungen",
Z.Acker- und Pflanzenbau 124(3), S.234-249

- DE,R.(1968) "The Standard of New Wheat Varieties in India",
Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, Case Study 1h
- FAO(1968) FAO-Production Yearbook 1968, 22,
S.39-42
- HANNA,P.(1967) "Der Einfluß der N-Düngung auf Ertrag und Bäckereitechnologie bei Winter- und Sommerweizen",
Diss. Gießen
- HEUSER,W.(1928) "Die Ertragsanalyse",
Pflanzenbau IV 23, S.353-357
- Ibid.(1932) "Zur Methodik ertragsanalytischer Bestimmungen",
Fortschr.Landw.7, S.4-7
- JAHN-DEESBACH,W. und WEIPERT,D.(1965) "Untersuchungen über den Einfluß der N-Düngung auf Ertrag und bäckereitechnologische Qualitätseigenschaften des Weizens",
Sonderdruck aus "Landwirtschaftliche Forschung", Band XVIII(2),S.132-145
- Ibid.(1967) "Über einige durch Spätdüngung verursachte Veränderungen im Getreidekorn",
Z.Acker- und Pflanzenbau 125,
S.211-218

- JAHN-DEESBACH, W. (1967) "Aktuelle Fragen der Qualitätserzeugung bei Gerste und Weizen", Sonderdruck aus "Ergebnisse landwirtschaftl. Forschung an der Justus Liebig-Universität", Heft IX, S.83-99
- Ibid. (1969) "Die großen Qualitätsreserven im Futtergetreidebau nutzen!" Mitteilungen der DLG, Sonderdruck aus Heft 26, S.862-863
- KÜHN, H., LINSE, H. und SCHUSTER, W. (1966) "CCC-Wirkung in Feldversuchen mit hoher N-Düngung bei einigen Sommer- und Winterweizensorten", Z.Acker- und Pflanzenbau 123(4), S.356-374
- LEIN, A. (1954) "Die Analyse der Ertragskomponenten bei Weizen als pflanzenbaulich-züchterisches Problem", Schriftenreihe des AID, Heft 2
- LIMBERG, P. (1964) "Der Einfluß von Stickstoff auf die Ertragsbildung", Z.Acker- und Pflanzenbau 119, S.119-137
- MARTIN, K. (1968) "Der Einfluß von CCC auf Ertrag, Ertragsstruktur sowie morphologische und qualitative Eigenschaften von Getreide bei unterschiedlichen N-Gaben", Z.Acker- und Pflanzenbau 128(3), S.177-197

- MITSCHERLICH, A. (1956) "Ertragsgesetze",
Akademie-Verlag, Berlin
- MUNSHI, Z. (1970) "Progress with Wheat in West
Pakistan",
World Crops, Januar/Februar,
S. 32-34
- PRATO, J. et al. (1966) "Siete Cerros 66 - Inia 66",
California Agriculture",
Dezember 1966
- Ibid. (1968) "Performance of Siete Cerros 66
and Inia 66 - Two New Wheat
Varieties from Mexico",
Agronomy Progress Report Nr. 27,
Oktober 1968, University of
California, Davis
- REITZ, L. und
SALMON, S. (1968) "Origin, History and Use of
Norin 10 Wheat",
(unveröffentl. Manuskript)
- REITZ, L. (1968) "Short Wheats stand Tall",
The Yearbook of Agriculture 1968,
S. 236-239
- TOLON, N. "Möglichkeiten der Ertrags-
steigerung im Weizenanbau der
Türkei",
(unveröffentl. Manuskript)
- WALD, E. (1965) "Die Wirkung unterschiedlicher N-
Düngung auf Sommerweizen und beson-
derer Berücksichtigung von Korn-
protein und Backqualität",
Z. Ernährung, Düngung und Bodenkunde
118, S. 218-232

- WEIPERT, D. (1964) "Einfluß der N-Düngung auf Entwicklung, Ertragsbildung und Backeigenschaften einiger Winter- und Sommerweizensorten", Diss. Gießen
- WILLIAMS, J., PRATO, J. und MILLER, M. (1964) "New Wheat Variety Introductions Reduce Stripe Rust Losses", California Agriculture 18, S.8-10
- WRIGHT, B. (1968) "The Role of Agronomy in India's Dwarf Wheat", The Rockefeller Foundation, New Delhi, India, Presented at the American Society of Agronomy annual Meeting, Nov.10-15, New Orleans, Louisiana, USA
-

Anhang INiederschläge des Standortes Gießen

Niederschläge in mm						
Monat	1 9 6 8			1 9 6 9		
	Je Dekade	Monatssumme		Je Dekade	Monatssumme	5jährig. Mittel
Januar	I 30,6			5,4		
	II 14,7	52,3		10,7	29,3	49,9
	III 7,0			13,2		
Februar	I 13,2			13,9		
	II 12,6	53,6		19,3	35,1	53,5
	III 27,8			1,9		
März	I 5,1			-		
	II 25,1	41,6		35,5	40,3	60,2
	III 11,4			4,8		
April	I 5,2			7,6		
	II -	41,9		21,3	45,9	68,2
	III 36,7			17,0		
Mai	I 35,2			20,8		
	II 3,5	45,2		13,7	61,0	73,9
	III 6,5			26,5		
Juni	I 22,6			21,0		
	II 36,4	72,3		71,7	48,5	88,9
	III 14,3			5,8		
Juli	I 41,8			9,6		
	II 52,0	114,5		8,7	27,4	111,5
	III 20,7			9,1		
August	I 49,9			5,2		
	II 27,7	96,3		64,8	138,6	109,6
	III 18,7			68,6		
September	I 44,3			-		
	II 12,9	104,1		22,5	26,0	69,5
	III 46,9			3,5		
Oktober	I 22,7			1,8		
	II 14,0	39,6		0,1	11,4	50,6
	III 2,9			9,5		
November	I 6,7			27,1		
	II 5,0	20,7		15,7	63,0	64,0
	III 9,0			20,2		
Dezember	I -			2,7		
	II 4,7	31,8		8,5	13,9	96,9
	III 27,1			2,7		
Jahressumme		713,9			540,4	896,7

Temperaturen des Standortes GießenAnhang II

Monat	Monatsmittel	in	Grad Celsius	5jährig.
	1 9 6 8		1 9 6 9	Mittel
Januar	-0,5		1,8	3
Februar	0		-1,6	1,36
März	4,82		2,3	4,1
April	9,5		7,9	8,4
Mai	11,6		13,3	12,7
Juni	16,6		15,1	16,0
Juli	16,8		19,1	17,2
August	16,7		17,3	16,4
September	14,1		13,6	13,5
Oktober	8,4		9,9	9,7
November	1,7		5,5	2,6
Dezember	-2,9		-3,6	0,1
Jahresmittel	8,06		8,38	8,76

Anhang III:

Schema der Varianzanalyse für 3 Sorten und
5 Düngungsstufen

Kornertrag:

Varianzursache	SQ	FG	MQ	F-Werte	F-Tabelle	
					5%	1%
Gesamt	37744,9521	119				
Fehler	1360,6450	87	15,6396			
Wiederholung	62,0735	3				
Jahr	995,2705	1				
Düngung	23705,3271	4				
Sorte	1602,5618	2				
Jahr/Düngung	393,3545	4	98,5306	6,2878	2,48	3,56
Jahr/Sorte	262,1030	2	141,0515	9,0189	3,11	4,88
Düngung/Sorte	2662,1589	8	457,7699	29,4699	2,12	2,74
Jahr/Sorte: Düngung	660,9573	8				

Jahr:	Düngung:	Sorte:
GD _{5%} = 1,42	GD _{5%} = 2,30	GD _{5%} = 1,8
GD _{1%} = 1,88	GD _{1%} = 3,0	GD _{1%} = 2,39

G 28/Versuche 1958 und 1959Inhalt IV:

Schem. der Varianzanalyse für 3 Sorten und
5 Düngungsstufen

Strohertrag:

Varianzursache	SQ	FG	MQ	F-Werte	F-Tabelle	
					5%	1%
Gesamt	29308,6955	119				
Fehler	503,8345	87	5,7918			
Wiederholung	48,5369	3				
Jahr	1487,1997	1				
Düngung	35613,4873	4				
Sorte	120,2661	2				
Jahr/Düngung	572,1343	4	143,0336	24,6960	2,48	3,56
Jahr/Sorte	190,7451	2	95,3726	16,4669	3,11	4,88
Düngung/Sorte	163,7158	8	20,4645	3,5534	2,12	2,74
Jahr/Sorte/Düngung	594,7256	8				

Jahr:

Düngung:

Sorte:

GD_{5%} = 0,88GD_{5%} = 1,4GD_{5%} = 1,08GD_{1%} = 1,17GD_{1%} = 1,56GD_{1%} = 1,44

Gefäßversuche 1966 und 1969

Anhang V:

Schema der Varianzanalyse für 3 Sorten und
5 Düngungsstufen

Wuchshöhe:

Varianzursache	SQ	FG	MQ	F-Werte	F-Tabelle	
					5%	1%
Gesamt	35092,0762	119				
Fehler	674,1768	87	7,7492			
Wiederholung	6,0449	3				
Jahr	297,3916	1				
Düngung	20457,4561	4				
Sorte	9063,2715	2				
Jahr/Düngung	308,3965	4	77,0991	9,9494	2,48	3,56
Jahr/Sorte	209,3643	2	104,6821	13,5088	3,11	4,88
Düngung/Sorte	1826,1084	8	228,2635	29,4566	2,12	2,74
Jahr/Sorte/Düngung	249,8662	8				

Jahr:

Düngung:

Sorte:

GD_{5%} = 0,32

GD_{5%} = 0,16

GD_{5%} = 1,24

GD_{1%} = 0,43

GD_{1%} = 2,13

GD_{1%} = 1,65

Gefüllversuche 1968 und 1969

Anhang VI:

Schemata der Varianzanalyse für 13 Sorten und 2 Düngungsstufen

Kornertrag:

Varianzursache	SQ	FG	HQ	F-Werte	F-Tabelle	
					5%	1%
Gesamt	100148,5279	207				
Fehler	798,2146	153	5,2171			
Wiederholung	1,0576	3				
Jahr	858,3657	1				
Düngung	93054,9241	1				
Sorte	2018,7039	12				
Jahr/Düngung	399,1018	1	399,1018	76,4989	3,91	6,81
Jahr/Sorte	789,3738	12	65,7811	12,6088	0,82	2,30
Düngung/Sorte	1098,2085	12	91,5174	17,5418	0,82	2,30
Jahr/Düngung/Sorte	1130,3779	12				

Jahr:

Düngung:

Sorte:

$$GD_{5\%} = 0,63$$

$$GD_{5\%} = 0,626$$

$$GD_{5\%} = 1,596$$

$$GD_{1\%} = 0,83$$

$$GD_{1\%} = 0,832$$

$$GD_{1\%} = 2,120$$

Gefäßversuche 1960 und 1962

Anhang VII:

Schemata der Varianzanalysen für 15 Sorten und
2 Düngungsstufen

Strohsertrag:

Varianzursache	SQ	FG	MQ	F-Werte	F-W. Tabelle 5% 1%
Gesamt	10332,06	207			
Fehler	747,2315	155	4,8842		
Wiederholung	13,7771	3			
Jahr	1952,6504	1			
Düngung	10274,06	1			
Sorte	646,5405	12			
Jahr/Düngung	852,2017	1	852,2017	174,4816	3,91 6,81
Jahr/Sorte	502,0505	12	41,8375	8,5659	1,92 3,3
Düngung/Sorte	543,1092	12	45,2576	9,3101	1,92 3,3
Jahr/Düngung/Sorte	321,6292	12			

Jahr:	Düngung:	Sorte:
GD _{5%} = 0,606	GD _{5%} = 0,61	GD _{5%} = 1,55
GD _{1%} = 0,805	GD _{1%} = 0,61	GD _{1%} = 2,06

Streuversuche 1955 und 1956

Anhang VIII:

Schema der Varianzanalyse für 13 Sorten und 2 Düngungsstufen

Nuchshöhe:

Varianzursache	SQ	FG	MQ	F-Werte	F-Tabelle	
					5%	1%
Gesamt	22175,06	207				
Fehler	12060,06	153	788,2424			
Wiederholung	2505,7598	3				
Jahr	592,8496	1				
Düngung	51326,4531	1				
Sorte	17079,0830	12				
Jahr/Düngung	2703,8975	1	2703,8975	3,4303	3,91	6,81
Jahr/Sorte	10280,6299	12	856,7192	1,0869	1,82	2,3
Düngung/Sorte	7757,0059	12	646,4172	0,8201	1,82	2,3
Jahr/Düngung/Sorte	8909,3223	12				

Jahr:

Düngung:

Sorte:

$$GD_{5\%} = 7,71$$

$$GD_{5\%} = 7,71$$

$$GD_{5\%} = 19,602$$

$$GD_{1\%} = 10,24$$

$$GD_{1\%} = 10,24$$

$$GD_{1\%} = 26,037$$

Feldversuch 1969

Anhang IX:

Schema der Varianzanalyse für 12 Sorten und
4 Düngungsstufen

Kornertrag:

Varianzursache	SQ	FG	MQ	F-Werte	F-Tabelle	
					5%	1%
Gesamt	17405,6138	191				
Fehler	1660,2949	141	11,7751			
Wiederholung	124,2007	3				
Düngung	11939,2500	3				
Sorte	3006,3091	11				
Düngung/Sorte	675,5591	33	20,4715	1,7385	1,54	1,83
Düngung:	Sorte:					
GD _{5%} = 1,37	GD _{5%} = 2,39					
GD _{1%} = 1,81	GD _{1%} = 3,14					

Feldversuch 1969

Anhang X:

Schema der Varianzanalyse für 12 Sorten und 4 Düngungsstufen

Strohertrag:

Varianzursache	SQ	FG	MQ	F-Werte	F-Tabelle	
					5%	1%
Gesamt	10941,4595	191				
Fehler	3261,2344	141	23,1293			
Wiederholung	85,3752	3				
Düngung	5541,7422	3				
Sorte	1077,0474	11				
Düngung/Sorte	976,0603	33	29,5776	1,2788	1,54	1,83

Düngung: Sorte:

$$\begin{array}{ll} \text{GD}_{5\%} = 1,93 & \text{GD}_{5\%} = 3,33 \\ \text{GD}_{1\%} = 2,54 & \text{GD}_{1\%} = 4,39 \end{array}$$

Feldversuch 1969

Anhang XI:

Schema der Varianzanalyse für 12 Sorten und
4 Düngungsstufen

Wuchshöhe:

Varianzursache	SQ	FG	MQ	F-Werte	F-Tabelle	
					5%	1%
Gesamt	6247,9941	191				
Fehler	1318,0176	141	9,3476			
Wiederholung	37,1270	3				
Düngung	2479,7012	3				
Sorte	2230,3652	11				
Düngung/Sorte	182,7832	33	5,5389	0,5925	1,54	1,85

Düngung:

Sorte:

$$GD_{5\%} = 1,22 \quad GD_{5\%} = 2,12$$

$$GD_{1\%} = 1,59 \quad GD_{1\%} = 2,77$$

Gefäßversuch 1968

Anhang XII:

Einfluß der N-Düngung auf den N-Gehalt
in % der Trockenmasse

Düngung N = 0 N = 1,6 g/Gefäß

Sorte	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Nadadores 63	1,855	0,406	1,757	0,434
Tobari 66	1,722	0,315	2,142	0,526
Inia 66	1,778	0,378	1,981	0,720
Lermarojo 64	1,596	0,273	2,037	0,931
Penjamo 62	1,533	0,273	0,128	0,637
Pitic 62	1,379	0,287	1,743	0,553
Sonora 64	1,722	0,287	2,153	0,616
Majo 64	1,498	0,252	1,855	0,588
Jaral 66	2,177	0,336	2,233	0,476
Super X	1,379	0,308	1,750	0,427

Düngung g N/Gefäß	Ovitchic 66 Korn	Stroh	Noreste 66 Korn	Stroh	Sonora 63 Korn	Stroh
0	1,426	0,357	1,826	0,320	1,708	0,336
0,8	1,505	0,332	1,918	0,336	1,722	0,398
1,6	1,890	0,679	2,100	0,588	2,128	0,690
2,4	2,548	1,372	2,625	1,022	2,660	0,861
2,4+0,8	2,950	1,561	3,080	1,043	3,038	0,770

Getreiverbrauch 1962:

Anhang VIII:

W-Einsatz: in mg/Gefäß

Düngung g in/Gefäß	Ovienele 66			Moreste 66			Sonora 63		
	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
0	88,4	45,3	133,7	100,4	42,3	143,2	88,8	41,6	130,4
0,8	588,4	153,4	741,8	602,0	154,2	756,2	645,7	180,6	826,3
1,6	960,1	368,3	1348,4	1100,0	394,5	1494,5	1081,0	414,0	1495,0
2,4	866,3	758,7	1625,0	1110,0	604,0	1714,0	1449,7	552,7	2002,4
2,4+0,8	973,1	925,6	1898,7	1820,0	709,2	2529,4	2011,1	530,5	2541,6

Düngung: g/Gefäß			N = 1,6			
Sorte	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
Nadadores 63	76,5	56,4	132,9	1092,8	305,5	1398,3
Tobert 66	84,7	37,2	121,9	1077,4	312,4	1389,8
Inta 66	90,7	52,1	142,8	927,1	410,0	1337,1
Lernarojo 64	96,5	40,1	138,6	700,7	501,8	1202,5
Penjamo 62	104,4	39,8	144,2	987,4	380,1	1367,5
Pitic 62	82,4	39,3	121,7	951,6	365,5	1317,1
Sonora 64	96,3	37,6	133,9	1059,2	363,4	1422,1
Majo 64	109,5	33,0	142,5	895,9	363,4	1259,3
Jaral 66	89,6	41,6	131,2	1152,2	300,4	1452,6
Super X	104,0	41,6	145,6	1163,7	301,8	1465,5

Gefäßversuch 1968AnhangXIV: Mineralstoffgehalt: % in TM

(3 Sorten)

Oviachic 66

Düngung g N/Gef.	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
0	0,46	0,12	0,66	0,72	0,034	0,087	0,06	0,21	0,13	0,095
0,8	0,38	0,10	0,59	0,84	0,026	0,093	0,06	0,31	0,13	0,102
1,6	0,41	0,118	0,61	1,22	0,027	0,14	0,061	0,43	0,13	0,132
2,4	0,44	0,23	0,65	1,38	0,029	0,17	0,07	0,65	0,14	0,169
2,4+0,8	0,45	0,21	0,75	1,46	0,033	0,19	0,075	0,60	0,13	0,16

Noreste 66

0	0,42	0,075	0,57	0,75	0,032	0,054	0,07	0,19	0,15	0,055
0,8	0,48	0,06	0,58	1,0	0,026	0,05	0,07	0,22	0,17	0,108
1,6	0,42	0,073	0,53	1,32	0,022	0,091	0,06	0,37	0,16	0,116
2,4	0,42	0,15	0,57	1,22	0,024	0,13	0,07	0,48	0,16	0,133
2,4+0,8	0,39	0,11	0,57	1,17	0,028	0,16	0,08	0,56	0,16	0,16

Sonora 63

0	0,48	0,09	0,54	0,86	0,03	0,056	0,06	0,19	0,14	0,07
0,8	0,44	0,053	0,55	0,87	0,03	0,053	0,07	0,27	0,16	0,109
1,6	0,42	1,0	0,48	1,15	0,026	0,077	0,07	0,39	0,16	0,122
2,4	0,41	0,117	0,47	1,19	0,025	0,13	0,07	0,48	0,15	0,166
2,4+0,8	0,39	0,08	0,47	0,93	0,037	0,11	0,078	0,58	0,16	0,175

Mineralstoffe: in mg/Gefäß
(3 Sorten)

TYPE 610

Düngung kg/36l.	P			K			Mg			Ca			Mg		
	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
0	10,5	11,6	12,1	40,6	90,6	1,1	2,1	11,0	13,1	3,7	16,9	30,6	11,2	12,1	13,5
0,3	149,5	46,2	195,7	230,6	398,0	618,6	10,2	45,0	55,2	23,1	140,9	163,9	49,3	49,0	98,3
1,0	208,3	67,2	275,5	309,8	694,9	1004,7	15,7	78,9	92,6	31,0	243,1	274,0	65,8	75,5	141,3
2,4	150,6	125,5	276,1	221,0	763,1	984,1	9,9	94,6	104,5	23,5	375,8	391,3	46,3	93,2	139,5
2,4+0,3	150,7	124,5	275,2	251,2	365,7	1116,9	10,9	114,4	125,3	25,1	354,0	379,0	43,6	95,7	139,3

1101.076 56

0	22,9	10,1	33,0	31,3	100,5	132,0	1,8	7,2	9,0	3,9	25,5	29,4	8,3	7,3	15,6
0,6	151,5	27,5	179,0	182,1	463,6	645,7	8,2	22,9	31,1	22,0	100,9	122,9	52,4	49,5	101,0
1,6	207,5	48,6	256,1	263,9	879,1	1143,0	10,7	60,6	71,3	29,8	243,0	272,8	77,8	76,9	154,7
2,4	178,5	90,2	268,7	238,9	721,0	959,9	9,9	78,0	87,9	30,6	281,9	312,5	67,2	78,6	145,8
2,4+0,0	227,5	74,8	302,3	339,9	795,6	1129,5	16,5	105,4	121,9	47,3	380,8	420,1	96,2	106,7	202,9

Поноръ 65

0	25,0	11,2	36,2	28,1	107,3	135,4	1,6	6,9	8,5	3,1	22,9	26,0	7,2	8,7	15,9
0,8	165,9	23,8	189,7	104,4	522,1	726,5	11,3	24,1	35,4	26,3	120,3	146,6	61,5	49,5	110,0
1,6	212,2	59,4	271,6	244,5	516,7	761,0	13,2	45,7	58,9	36,9	230,0	266,9	78,6	72,4	151,0
2,4	220,7	75,4	296,1	256,1	763,9	1020,0	13,6	86,0	99,6	38,2	304,9	353,1	81,9	106,4	148,3
2,4+0,8	236,4	55,1	291,5	311,1	637,0	948,1	24,2	74,4	98,6	51,3	396,1	447,4	105,0	120,5	225,3

Gefäßversuch 1968

Anhang XVI:

Mineralstoffgehalt: % in der TM
Düngung: N = 0 g/Gefäß

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Madadores 63	0,453	0,133	0,545	0,745	0,033	0,037	0,063	0,145	0,154	0,083
Tobari 66	0,483	0,077	0,620	0,865	0,030	0,044	0,075	0,185	0,148	0,051
Inia 66	0,473	0,070	0,510	0,840	0,024	0,062	0,064	0,200	0,163	0,054
Lernmarajo 64	0,475	0,065	0,590	0,920	0,033	0,053	0,069	0,170	0,152	0,044
Penjamo 62	0,457	0,073	0,590	0,760	0,028	0,044	0,067	0,190	0,146	0,061
Pitic 62	0,513	0,080	0,690	0,780	0,031	0,068	0,069	0,200	0,138	0,052
Sonora 64	0,500	0,065	0,570	0,725	0,030	0,049	0,069	0,175	0,152	0,060
Majo 64	0,463	0,063	0,580	0,710	0,021	0,047	0,070	0,177	0,135	0,054
Jaral 66	0,565	0,110	0,550	0,910	0,028	0,052	0,061	0,180	0,159	0,068
Super X	0,420	0,095	0,560	1,000	0,029	0,053	0,065	0,220	0,118	0,053

Gefäßversuch 1968Anhang XVII:

Mineralstoffgehalt: % in der TM
Düngung: N = 1,6 g/Gefäß

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Nadadores 63	0,340	0,055	0,450	0,990	0,020	0,060	0,062	0,330	0,138	0,116
Tobari 66	0,427	0,080	0,520	1,275	0,020	0,074	0,069	0,402	0,156	0,102
Iniia 66	0,385	0,103	0,490	1,070	0,029	0,079	0,059	0,352	0,158	0,096
Lernarojo 64	0,385	0,145	0,545	1,165	0,029	0,095	0,065	0,357	0,155	0,107
Penjamo 62	0,400	0,103	0,435	1,180	0,024	0,081	0,071	0,370	0,169	0,113
Pitic 62	0,380	0,098	0,520	1,285	0,021	0,074	0,065	0,420	0,171	0,131
Sonora 64	0,405	0,099	0,470	0,970	0,025	0,060	0,065	0,375	0,155	0,132
Ifajo 64	0,333	0,100	0,503	1,100	0,048	0,070	0,070	0,345	0,145	0,135
Jaral 66	0,450	0,060	0,470	1,050	0,024	0,082	0,063	0,345	0,151	0,099
Super X	0,340	0,056	0,430	1,170	0,019	0,065	0,059	0,310	0,130	0,108

Gefäßversuch 1968

Mineralstoff-Entzug in mg/Gefäß

Anhang XVIII:

Düngung: N = 0 g/Gefäß

Sorte	P			K			Na			Ca			Mg		
	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
Madadores 63	18,5	18,4	36,9	22,3	103,5	125,8	1,4	5,1	6,5	2,6	20,1	22,7	6,3	11,4	17,7
Tobari 66	23,6	9,1	32,7	30,4	102,0	132,4	1,5	5,1	6,6	3,7	21,8	25,5	7,3	6,0	13,3
India 66	24,1	9,6	33,7	26,0	115,9	141,9	1,2	8,5	9,7	3,3	27,6	30,9	8,3	7,4	15,7
Lernmarajo 64	29,4	9,6	39,0	36,5	135,2	171,7	2,0	7,8	9,8	4,3	24,9	29,2	9,4	6,4	15,8
Penjamo 62	31,1	10,6	41,7	40,1	110,9	151,0	1,9	6,4	8,3	4,5	27,7	32,2	9,9	8,8	18,7
Pitic 62	30,7	10,9	41,6	41,4	106,8	148,2	1,8	9,3	11,1	4,1	27,4	31,5	8,3	7,1	15,4
Sonora 64	28,0	8,5	36,5	31,9	94,9	126,8	1,7	6,4	8,1	3,8	22,9	26,7	8,5	7,8	16,3
Majo 64	33,7	8,7	42,4	42,3	98,7	141,0	1,5	6,5	8,0	5,1	24,6	29,7	9,8	7,4	17,2
Jaral 66	23,1	13,6	36,7	22,5	112,8	135,3	1,1	6,4	7,5	2,5	22,3	24,8	6,5	8,4	14,9
Super X	31,9	12,8	44,7	42,5	135,0	177,5	2,2	7,1	9,3	4,9	29,7	34,6	8,9	7,1	16,0

Gefäßversuch 1968

Mineralstoff-Entzug in mg/Gefäß

Anhang XIX:

Düngung: N = 1,6 g/Gefäß

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Nadadores 63	211,5	38,7	250,2	279,9	696,9	976,8	12,4	42,2	54,6	38,5
Tobari 66	214,7	47,5	262,2	251,5	557,3	808,8	10,0	43,9	53,9	34,7
Inia 66	180,1	60,0	240,1	229,3	628,8	858,1	13,6	46,3	59,9	27,6
Lernarojo 64	132,4	78,1	210,5	187,5	627,9	815,4	9,8	51,2	61,0	22,4
Penjamo 62	185,6	61,1	246,7	201,8	703,3	905,1	11,1	48,3	59,4	32,9
Pitie 62	207,5	64,5	272,0	283,9	849,4	1133,3	11,4	48,9	60,3	35,5
Sonora 64	199,2	58,2	257,4	231,2	572,3	803,5	12,3	35,4	47,7	31,9
Najo 64	160,6	61,8	222,4	242,9	679,8	922,7	22,9	43,3	66,2	33,8
Jaral 66	232,2	37,9	270,1	242,5	662,8	905,3	12,1	51,7	63,8	32,2
Super X	226,1	39,7	265,8	285,9	827,2	1113,1	12,6	45,9	58,5	39,2

Gefäßversuch 1969Anhang XX:Einfluß der N-Düngung auf den N-Gehalt in % TM

Düngung: gN/gef.	0		0,8		1,6		2,4		2,4+0,8	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Sorte										
Inia 66	2,969	0,530	2,256	0,391	2,752	0,517	3,310	0,795	3,380	0,916
Jaral 66	-	-	2,745	0,391	3,094	0,531	3,471	0,788	3,740	0,666
Lernmarjo 64	2,906	0,514	2,027	0,384	2,502	0,447	3,031	0,669	3,470	0,735
Maio 64	1,588	0,258	1,777	0,335	2,467	0,498	2,899	0,781	3,180	0,994
Madadores 63	1,484	0,279	1,735	0,356	2,272	0,489	2,836	0,606	3,300	0,904
Moreste 66	2,509	0,452	2,930	0,349	2,731	0,550	3,108	0,690	3,520	0,824
Penjamo 62	1,931	0,333	2,432	0,384	2,661	0,599	3,080	0,823	3,230	1,000
Pitic 62	1,588	0,291	1,686	0,377	2,369	0,606	2,864	0,893	3,050	0,840
Sonora 63	3,325	0,392	2,313	0,391	2,766	0,447	3,214	0,816	3,290	0,923
Sonora 64	2,836	0,528	2,502	0,370	2,731	0,454	3,150	0,844	3,360	0,985
Super X	1,582	0,293	1,651	0,349	2,327	0,572	2,524	0,732	2,790	0,882
Tibari 66	2,174	0,354	2,069	0,335	2,794	0,571	3,025	0,767	3,350	0,880
Oviachic 66	1,442	0,347	1,805	0,468	2,640	0,984	3,192	1,380	3,420	1,360

Gefäßversuch 1969Anhang XXI:

N-Entzug: In mg/Gefäß

Sorte	Düngung g N/Gefäß	Korn	Stroh	Gesamt
Inia 66	0	58,2	63,1	121,3
	0,8	693,0	182,3	875,3
	1,6	1146,8	171,0	1317,8
	2,4	1408,7	400,7	1809,4
	2,4+0,8	1513,9	469,6	1983,5
Jaral 66	0	-	-	-
	0,8	637,7	192,0	829,7
	1,6	1166,4	279,0	1445,4
	2,4	1410,3	410,5	1820,8
	2,4+0,8	1694,9	363,6	2058,5
Lermarojo 64	0	44,2	75,7	119,9
	0,8	699,9	178,2	878,1
	1,6	1251,5	256,1	1507,6
	2,4	1470,6	537,0	2007,6
	2,4+0,8	1896,0	437,3	2333,3
Majo 64	0	121,5	29,5	151,0
	0,8	713,8	149,1	862,9
	1,6	1256,9	253,5	1510,4
	2,4	1381,9	410,8	1792,7
	2,4+0,8	1572,8	518,4	2091,2
Nadadores 63	0	114,6	29,0	143,6
	0,8	718,8	168,0	886,8
	1,6	1233,0	262,6	1495,6
	2,4	1621,9	337,6	1959,5
	2,4+0,8	1888,9	517,1	2406,0
Noreste 66	0	92,6	51,5	144,1
	0,8	724,1	154,9	879,0
	1,6	1182,3	268,2	1450,5
	2,4	1457,3	340,5	1797,8
	2,4+0,8	1742,3	385,4	2127,7

Fortsetzung zu
Anhang XXI:

Sorte	Düngung g H/Gefäß	Korn	Stroh	Gesamt
Penjamo 62	0	117,4	36,8	154,2
	0,8	641,6	198,9	840,5
	1,6	1085,7	322,7	1408,4
	2,4	1262,2	450,2	1712,4
	2,4+0,8	1394,7	606,0	2000,7
Pitic 62	0	113,2	36,5	149,7
	0,8	742,3	206,0	948,3
	1,6	1126,5	356,5	1483,0
	2,4	1318,0	585,9	1903,9
	2,4+0,8	1761,4	558,2	2319,6
Sonora 63	0	47,2	47,4	94,6
	0,8	687,6	181,8	869,4
	1,6	1151,8	213,3	1365,1
	2,4	1380,1	415,7	1795,8
	2,4+0,8	1586,7	520,1	2106,8
Sonora 64	0	52,2	58,4	110,6
	0,8	680,8	168,0	848,8
	1,6	1136,1	213,4	1349,5
	2,4	1444,3	410,2	1854,5
	2,4+0,8	1473,0	501,1	1974,1
Super X	0	119,9	28,6	148,5
	0,8	733,5	168,9	902,4
	1,6	1154,2	300,0	1454,2
	2,4	1305,4	408,9	1714,3
	2,4+0,8	1579,4	526,5	2105,9
Tobari 66	0	96,7	32,9	129,6
	0,8	680,3	146,1	826,4
	1,6	1139,4	291,6	1431,0
	2,4	1365,2	412,4	1777,6
	2,4+0,8	1608,0	522,3	2130,3
Ovitchic 66	0	104,1	30,7	134,8
	0,8	655,6	190,1	846,7
	1,6	862,3	469,4	1332,2
	2,4	886,4	723,4	1609,8
	2,4+0,8	1083,5	796,9	1880,4

Gefäßversuch 1969

Anhang XXII:

Mineralstoffgehalt: % in der DM
Düngung: N = 0 g/Gefäß

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	0,530	0,167	0,420	1,225	0,034	0,065	0,075	0,290	0,190	0,139
Jaral 66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termarajo 64	0,522	0,165	0,400	1,020	0,029	0,047	0,065	0,210	0,180	0,080
Majo 64	0,413	0,065	0,450	0,780	0,024	0,034	0,065	0,208	0,150	0,111
Nadadores 63	0,407	0,060	0,505	0,765	0,024	0,034	0,075	0,200	0,160	0,112
Noreste 66	0,475	0,155	0,475	1,090	0,026	0,036	0,060	0,210	0,150	0,082
Penjamo 62	0,480	0,098	0,505	0,810	0,026	0,033	0,075	0,250	0,170	0,134
Pitic 62	0,505	0,065	0,555	1,080	0,027	0,042	0,077	0,225	0,160	0,076
Sonora 63	0,547	0,218	0,350	0,930	0,026	0,039	0,055	0,228	0,180	0,092
Sonora 64	0,542	0,185	0,440	1,098	0,027	0,040	0,062	0,250	0,1580	0,092
Super X	0,437	0,100	0,485	1,225	0,024	0,042	0,067	0,293	0,170	0,143
Tobari 66	0,462	0,105	0,450	0,975	0,026	0,042	0,057	0,238	0,160	0,104
Oviachic 66	0,410	0,080	0,575	1,050	0,026	0,071	0,057	0,270	0,160	0,137

Gefäßversuch 1969

Mineralstoffgehalt: % in der TM

Düngung: N = 0,8 g/Gefäß

Anhang XXIII:

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	0,365	0,040	0,385	0,985	0,025	0,051	0,060	0,260	0,137	0,117
Jaral 66	0,455	0,065	0,390	0,950	0,025	0,044	0,060	0,250	0,154	0,128
Lernarojo 64	0,398	0,038	0,455	0,940	0,025	0,046	0,060	0,270	0,169	0,097
Majo 64	0,303	0,030	0,410	0,970	0,026	0,051	0,068	0,250	0,110	0,125
Madadores 63	0,275	0,030	0,400	0,855	0,024	0,043	0,065	0,280	0,106	0,128
Noreste 66	0,398	0,035	0,450	1,055	0,026	0,049	0,065	0,270	0,127	0,107
Penjamo 62	0,418	0,055	0,400	0,825	0,023	0,039	0,065	0,258	0,141	0,129
Pitic 62	0,335	0,038	0,505	0,990	0,027	0,042	0,070	0,300	0,143	0,118
Sonora 63	0,385	0,053	0,350	0,835	0,023	0,046	0,050	0,303	0,135	0,154
Sonora 64	0,423	0,050	0,375	0,900	0,027	0,044	0,058	0,280	0,142	0,140
Super X	0,280	0,030	0,385	1,170	0,023	0,051	0,060	0,250	0,117	0,103
Tobari 66	0,363	0,033	0,385	1,025	0,026	0,043	0,055	0,245	0,129	0,108
Oviachic 66	0,330	0,055	0,565	1,230	0,033	0,089	0,055	0,320	0,117	0,143

Gefäßversuch 1969Anhang XXIV:Mineralstoffgehalt: % in der TM
Düngung: N = 1,6 g/Gefäß

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	0,340	0,040	0,340	1,015	0,022	0,052	0,058	0,333	0,143	0,150
Jaral 66	0,423	0,050	0,350	1,030	0,019	0,041	0,060	0,278	0,160	0,130
Lermarajo 64	0,360	0,030	0,420	0,990	0,020	0,049	0,060	0,300	0,155	0,132
Majo 64	0,303	0,033	0,400	1,160	0,018	0,053	0,058	0,240	0,152	0,161
Madadores 63	0,280	0,035	0,390	1,065	0,015	0,048	0,055	0,368	0,143	0,187
Moreste 66	0,370	0,035	0,410	1,051	0,017	0,045	0,060	0,375	0,156	0,196
Penjamo 62	0,360	0,050	0,395	1,190	0,017	0,054	0,065	0,375	0,182	0,182
Pitic 62	0,325	0,053	0,510	1,105	0,017	0,049	0,063	0,375	0,154	0,193
Sonora 63	0,368	0,030	0,335	1,210	0,020	0,043	0,055	0,328	0,152	0,176
Sonora 64	0,363	0,030	0,370	1,190	0,017	0,036	0,050	0,308	0,154	0,157
Super X	0,273	0,033	0,385	1,120	0,018	0,050	0,060	0,350	0,141	0,240
Tobari 66	0,368	0,043	0,360	1,020	0,018	0,041	0,055	0,375	0,150	0,179
Oviachic 66	0,350	0,095	0,590	1,645	0,019	0,114	0,060	0,445	0,128	0,180

Geräflerversuch 1969Anhang XXV:

Mineralstoffgehalt: % in der TM
Düngung: N = 2,4 g/Geräß

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	0,378	0,100	0,315	1,050	0,021	0,052	0,055	0,405	0,145	0,187
Jaral 66	0,468	0,093	0,345	1,450	0,020	0,062	0,068	0,433	0,161	0,190
Lermarojo 64	0,365	0,040	0,385	1,365	0,021	0,110	0,075	0,525	0,142	0,167
Maio 64	0,315	0,055	0,375	1,360	0,021	0,116	0,070	0,520	0,128	0,181
Madadores 63	0,273	0,040	0,375	1,150	0,020	0,085	0,073	0,550	0,134	0,232
Moreste 66	0,360	0,035	0,400	1,305	0,020	0,102	0,075	0,585	0,147	0,170
Penjamo 62	0,363	0,060	0,380	1,195	0,020	0,080	0,080	0,483	0,161	0,217
Pitic 62	0,330	0,070	0,535	1,360	0,020	0,121	0,080	0,583	0,148	0,205
Sonora 63	0,403	0,090	0,350	1,240	0,019	0,074	0,065	0,578	0,143	0,229
Sonora 64	0,415	0,065	0,390	1,405	0,017	0,105	0,070	0,720	0,163	0,227
Super X	0,270	0,035	0,400	1,175	0,021	0,127	0,080	0,565	0,142	0,173
Tobari 66	0,355	0,055	0,410	1,465	0,022	0,122	0,075	0,700	0,156	0,225
Oviacnic 66	0,360	0,120	0,665	1,525	0,028	0,273	0,080	0,755	0,136	0,182

Geoffrey 1966

Wingman XVII:

Mineralstoffgehalt: % in der DM
 Düngung: N = 2,4+0,0 g/Gefäß

Sorte	P		K		Mn		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Imperial 66	0,365	0,045	0,320	1,620	0,025	0,126	0,063	0,810	0,152	0,225
Imperial 66	0,455	0,040	0,370	1,795	0,023	0,009	0,035	0,628	0,173	0,137
Imperial 64	0,328	0,028	0,375	1,575	0,021	0,150	0,070	0,745	0,156	0,202
Imperial 64	0,295	0,035	0,385	1,565	0,026	0,136	0,035	0,930	0,157	0,265
Imperial 65	0,508	0,058	0,425	1,685	0,024	0,175	0,035	0,960	0,164	0,300
Imperial 66	0,373	0,040	0,405	1,690	0,024	0,148	0,090	0,798	0,158	0,204
Imperial 62	0,330	0,060	0,370	1,595	0,023	0,130	0,035	0,830	0,161	0,254
Imperial 62	0,230	0,033	0,475	1,535	0,028	0,213	0,030	0,690	0,147	0,210
Imperial 63	0,406	0,060	0,340	1,615	0,024	0,108	0,070	0,763	0,171	0,248
Imperial 64	0,433	0,065	0,400	1,600	0,021	0,126	0,035	0,840	0,184	0,264
Imperial X	0,290	0,030	0,405	1,685	0,025	0,195	0,035	0,830	0,153	0,267
Imperial 66	0,385	0,040	0,400	1,770	0,020	0,142	0,075	0,730	0,165	0,266
Imperial 66	0,330	0,063	0,665	1,270	0,025	0,245	0,035	0,833	0,143	0,203

Gefäßversuch 1969

Anhang XXVII:

Mineralstoff-Entzug: in mg/Gefäß
Düngung: N = 0 g/Gefäß

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg						
	Korn	Stroh Gesamt	Korn	Stroh Gesamt	Korn	Stroh Gesamt	Korn	Stroh Gesamt	Korn	Stroh Gesamt					
Inia 66	10,4	19,9	30,3	8,2	145,8	154,0	0,7	7,7	8,4	1,5	34,5	36,0	3,7	16,5	20,3
Jaral 66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lermarojo 64	7,9	24,3	32,2	6,1	150,1	156,2	0,4	6,9	7,3	1,0	30,9	31,9	2,7	11,8	14,5
Majo 64	31,6	7,5	39,1	34,4	89,5	123,9	1,8	3,9	5,7	5,0	23,9	28,9	11,5	12,7	24,2
Madaores 63	31,4	6,2	37,6	39,0	79,6	116,6	1,3	3,5	5,3	5,8	20,8	26,6	12,4	11,6	24,0
Noreste 66	17,5	17,6	35,1	17,5	124,3	141,8	1,0	4,1	5,1	2,2	23,9	26,1	5,5	9,4	14,9
Penjamo 62	29,2	10,8	40,0	30,7	89,6	120,3	1,6	3,6	5,2	4,6	27,6	32,2	10,3	14,8	25,1
Pitic 62	36,0	8,2	44,2	39,6	135,5	175,1	1,9	5,3	7,2	5,5	28,2	33,7	11,4	9,5	20,9
Sonora 63	7,8	26,4	34,2	5,0	112,7	117,7	0,4	4,7	5,1	0,8	27,6	28,4	2,6	11,2	13,8
Sonora 64	9,9	20,5	30,4	8,0	121,4	129,4	0,5	4,4	4,9	1,1	27,6	28,7	3,3	10,2	13,5
Super X	33,1	9,8	42,9	36,8	119,7	156,5	1,8	4,1	5,9	5,1	28,6	33,7	12,9	13,9	26,8
Tobari 66	20,6	9,8	30,4	20,0	90,7	110,7	1,2	3,9	5,1	2,5	22,1	24,6	7,1	9,7	16,8
Ovichic 66	29,6	7,1	36,7	41,5	93,0	134,5	1,9	6,3	8,2	4,1	23,9	28,0	11,5	12,1	23,6

Tabelle VIII:

Mineralstoff-Entzug: in mg/Geßfuß
Düngung: N = 0,8 g/Geßfuß

Sorte	P			K			Na			Ca			Mg		
	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
Imia 66	112,1	18,6	130,7	118,3	459,2	577,5	7,7	23,8	31,5	18,4	121,2	139,6	42,1	54,5	96,6
Imia 66	105,7	31,9	137,6	90,6	466,5	557,1	5,8	21,6	27,4	13,9	122,6	136,5	33,8	62,8	96,6
Leinerojo 64	137,4	17,6	155,0	157,1	436,2	593,3	8,6	21,3	29,9	20,7	125,3	145,0	58,4	45,0	103,4
Imia 64	121,7	13,4	135,1	164,7	431,6	596,3	10,4	22,7	33,1	27,3	111,3	138,6	44,2	55,6	99,8
Leinerojo 63	113,9	14,2	128,0	165,7	403,6	569,3	9,9	20,3	30,2	26,9	132,2	152,1	43,9	60,4	104,3
Moreste 66	129,2	15,5	144,7	146,1	468,4	617,5	8,4	21,8	30,2	21,1	119,9	140,0	87,7	47,5	135,2
Penjano 62	110,3	28,5	138,8	105,5	427,4	532,9	7,4	20,2	27,6	17,2	133,6	150,8	37,2	66,8	104,0
Pitio 62	147,5	20,8	168,3	222,4	542,9	765,3	11,9	23,0	34,9	30,8	164,4	195,2	63,0	64,7	127,7
Sonora 63	114,5	24,6	139,1	104,1	388,3	492,4	6,8	21,4	28,2	14,9	140,9	155,8	40,1	71,6	111,7
Sonora 64	115,1	22,7	137,8	102,0	408,6	510,6	7,4	20,0	27,4	15,8	127,2	143,0	39,6	63,6	102,2
Super X	124,4	14,5	138,9	171,1	566,3	737,4	10,2	24,7	34,9	26,6	121,0	147,6	52,0	49,8	101,8
Tobert 66	119,4	14,4	137,8	126,6	446,9	573,5	8,5	18,7	27,2	18,1	106,8	124,9	42,4	47,1	89,5
Ovancia 66	120,1	22,3	142,4	205,5	499,6	705,1	12,0	36,1	48,1	20,1	129,9	150,1	42,5	58,2	100,7

Gefäßversuch 1969Anhang XXIX:

Mineralstoff-Entzug: in mg/Gefäß
 Düngung: N = 1,6 g/Gefäß

Sorte	P			K			Na			Ca			Mg		
	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
Imia 66	141,7	13,2	154,9	141,7	335,7	477,4	9,2	17,2	26,4	24,2	110,1	134,3	59,6	49,6	109,2
Jaral 66	159,5	26,3	185,8	131,9	541,3	673,2	7,2	21,5	28,7	22,6	146,1	168,7	60,3	68,3	128,6
Termacrojo 64	180,1	17,2	197,3	210,0	567,3	777,4	10,0	28,1	38,1	30,0	171,9	201,9	77,5	75,6	153,1
Maio 64	154,4	16,9	171,3	203,8	593,0	796,8	9,2	27,1	36,3	29,5	122,7	152,2	77,4	82,3	159,7
Radadores 63	151,9	18,8	170,7	211,6	571,9	783,5	8,1	25,8	33,9	29,8	197,6	227,4	77,6	100,4	178,0
Moreste 66	160,2	17,1	177,3	177,5	511,9	689,4	7,4	21,9	29,3	26,0	182,8	206,8	67,5	95,6	163,1
Penjamo 62	146,9	26,9	173,8	161,2	641,1	802,3	6,9	29,1	36,0	25,5	202,0	227,5	74,3	98,0	172,3
Pitic 62	154,5	31,2	185,7	242,5	649,9	892,4	8,1	28,8	36,9	29,9	220,6	250,5	73,2	111,5	186,7
Sonora 63	153,2	14,3	167,5	139,5	577,3	716,8	8,3	20,5	28,8	22,9	156,5	179,4	63,3	83,9	147,2
Sonora 64	151,0	14,1	165,1	153,9	559,4	713,3	7,1	16,9	24,0	20,8	144,8	167,6	64,1	73,8	137,9
Super X	135,4	17,3	152,7	190,9	587,4	778,3	8,9	26,2	35,1	29,8	183,6	213,4	69,9	125,9	195,8
Tobari 66	150,1	22,0	172,1	146,8	520,9	667,7	7,3	20,9	28,2	22,4	191,5	213,9	61,2	91,4	152,6
Viachic 66	114,4	45,3	159,7	192,8	784,6	977,4	6,2	54,4	60,6	19,6	212,3	231,9	41,8	85,9	127,7

Gefäßversuch 1969Anhang XXX:Mineralstoff-Entzug: in mg/Gefäß
Düngung: N = 2,4 g/Gefäß

Sorte	Korn	P		Gesamt Korn	K		Gesamt Korn	Na		Gesamt Korn	Ca		Gesamt Korn	Mg	
		Stroh	Gesamt		Stroh	Gesamt		Stroh	Gesamt		Stroh	Gesamt		Stroh	Gesamt
Imia 66	160,9	50,4	211,3	134,1	529,2	663,3	8,9	26,2	35,1	23,4	204,1	227,5	61,7	94,2	155,9
Jaral 66	150,2	48,4	238,6	140,2	755,4	895,6	8,1	32,3	40,4	27,6	225,6	253,2	65,4	99,0	164,4
Lernarojo 64	177,1	21,4	198,5	186,8	728,5	915,3	10,2	58,7	68,9	36,4	280,2	316,6	68,9	89,1	158,9
Kajo 64	150,2	28,9	179,1	178,8	715,4	894,2	10,0	61,0	71,0	33,4	273,5	306,9	61,0	95,2	156,2
Ladadores 63	156,1	22,3	178,4	214,5	640,2	854,7	11,4	47,3	58,7	41,7	306,2	347,9	76,6	129,2	205,8
Horeste 66	168,8	17,3	186,1	187,6	646,4	833,0	9,4	50,5	59,9	35,2	288,7	323,9	68,9	83,9	152,8
Penjamo 62	148,8	32,8	181,6	155,7	653,1	809,4	8,2	43,8	52,0	32,8	264,2	297,0	66,0	118,7	184,7
Pitic 62	151,9	45,9	197,8	246,2	892,1	1138,3	9,2	79,4	88,6	36,8	382,6	419,4	68,1	116,1	184,2
Sonora 63	173,0	45,8	218,8	150,3	631,8	782,1	8,2	37,7	45,9	27,9	294,5	322,4	61,4	116,7	178,1
Sonora 64	184,4	31,6	216,0	173,3	682,8	856,1	7,5	51,0	58,5	31,1	349,9	381,0	72,4	110,3	182,7
Super X	139,6	19,5	159,1	206,9	656,5	863,4	10,8	70,9	81,7	41,4	326,8	368,2	73,4	96,6	170,0
Tobari 66	160,2	29,6	189,8	185,0	787,7	972,7	9,9	65,6	75,5	33,8	376,4	410,2	70,4	120,9	191,3
Oviachic 66	100,0	62,9	162,9	184,7	799,4	984,1	7,8	143,1	150,9	22,2	395,8	418,0	37,8	95,4	133,2

Gefäßversuch 1969

Anhang XXXI:

Mineralstoff-Entzug: In mg/Gefäß
Düngung: N = 2,4+0,8 E/Gefäß

Sorte	Korn	P Stroh	Gesamt	Korn	K Stroh	Gesamt	Korn	Na Stroh	Gesamt	Korn	Ca Stroh	Gesamt	Korn	Mg Stroh	Gesamt
Imia 66	162,6	23,1	185,7	143,3	830,6	973,9	10,3	64,6	74,9	28,2	415,3	443,5	68,1	115,4	183,5
Jural 66	197,1	21,8	218,9	167,7	980,1	1147,8	10,4	48,6	59,0	37,6	342,9	380,5	78,4	102,1	180,5
Lernrojo 64	179,2	16,7	195,9	204,9	937,1	1142,0	11,5	89,3	100,8	38,3	442,1	480,4	85,2	120,2	205,6
Ilajo 64	144,0	18,2	162,1	190,4	316,2	1006,6	12,9	97,0	109,9	42,0	511,1	553,1	77,6	138,2	215,8
Macdures 63	176,3	21,7	198,0	243,3	963,8	1207,1	13,7	99,0	112,7	43,6	549,1	597,7	93,9	171,6	265,5
Horste 66	183,7	18,7	204,4	201,6	790,4	992,0	11,9	69,2	31,1	44,8	373,2	418,0	70,6	95,4	174,0
Fenjam 62	142,5	36,4	178,9	159,8	966,6	1126,4	9,9	70,8	38,7	36,7	503,0	539,7	65,5	153,9	223,4
Pittic 62	161,7	22,0	183,7	274,3	1020,0	1294,3	16,2	141,5	157,7	46,2	458,5	504,7	84,9	97,7	182,6
Somora 63	196,9	33,8	230,7	164,0	910,1	1074,1	11,6	60,9	72,5	33,8	429,9	463,7	82,5	153,7	222,2
Somora 64	185,8	33,1	222,9	175,4	915,6	1091,0	9,2	64,1	73,3	37,3	427,3	464,6	80,7	134,3	215,0
Super X	164,2	17,9	182,1	229,3	1005,9	1235,2	14,2	115,2	129,4	47,0	525,4	572,4	99,4	159,4	248,8
Robari 66	184,8	23,7	208,5	192,0	1050,5	1242,5	9,6	84,3	93,9	36,0	433,3	469,3	79,2	157,3	237,1
Ovichic 66	104,5	48,6	153,1	210,7	744,2	954,9	7,9	143,6	151,5	26,9	502,6	529,5	45,3	119,0	164,3

Feldversuch 1968

Anhang XXXII:

Einfluß der N-Düngung auf den N-Gehalt in % TM

Düngung: Sorte	N = 40 kg/ha		N=80 kg/ha		N = 120 kg/ha	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	2,72	0,518	2,75	0,609	2,60	0,558
Jaral 66	2,76	0,504	2,96	0,574	2,78	0,539
Lermarojo 64	2,57	0,560	2,61	0,693	2,70	0,630
Majo 64	2,19	0,427	2,55	0,560	2,24	0,455
Nadadores 63	2,09	0,469	2,63	0,616	2,44	0,595
Noreste 66	2,84	0,721	2,67	0,630	2,84	0,791
Penjamo 62	2,27	0,560	2,38	0,565	2,32	0,585
Pitic 62	2,53	0,637	2,77	0,777	2,43	0,714
Sonora 63	2,49	0,476	2,49	0,511	2,49	0,546
Sonora 64	2,57	0,448	2,54	0,553	2,75	0,602
Super X	2,04	0,483	2,24	0,798	2,06	0,370
Tobari 66	2,55	0,462	2,36	0,462	2,81	0,476
Oviachic 66	2,64	0,938	2,66	0,760	2,64	1,267

Feldversuch 1961

Anbau: WEIß:

N-Einsatz in kg/ha

Düngung: kg/ha		40			80			120		
Sorte		Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
Inia 66		104,0	24,0	128,0						
Jaral 66		69,0	15,0	84,0	92,0	22,0	114,0	79,0	21,0	100,0
Lermarojo 64		103,0	18,0	121,0						
Majo 64		75,0	17,0	92,0	94,5	23,0	114,8	91,5	25,0	116,5
Nadadores 63		75,0	20,0	95,0	118,0	31,4	149,4	111,0	33,0	144,0
Noreste 66		144,0	41,0	185,0	130,0	34,0	164,0	126,0	39,0	165,0
Penjamo 62		91,0	26,0	117,0				101,0	31,0	132,0
Pitic 62		119,0	33,0	152,0						
Sonora 63		67,0	12,0	79,0	79,0	15,0	94,0	70,0	21,0	91,0
Sonora 64		73,0	14,0	87,0						
Super X		70,0	19,0	89,0	77,1	35,0	112,1	77,0	18,0	95,0
Tobari 66		84,0	21,0	105,0						
Oviachic 66		95,0	62,0	152,0	102,0	53,0	157,0	72,0	85,0	157,0

Feldversuch 1968

Anhang XXXIV:

Mineralstoffgehalt: in % TW
Düngung: N = 40 kg/ha

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	0,420	0,055	0,370	0,810	0,019	0,029	0,060	0,170	0,160	0,049
Jaral 66	0,535	0,075	0,430	0,680	0,021	0,036	0,075	0,200	0,170	0,054
Lermurojo 64	0,405	0,045	0,390	0,770	0,019	0,034	0,066	0,160	0,170	0,053
Majo 64	0,467	0,075	0,490	0,740	0,025	0,032	0,079	0,160	0,110	0,059
Madadores 63	0,457	0,100	0,510	0,970	0,022	0,029	0,087	0,190	0,160	0,049
Moreste 66	0,442	0,065	0,430	0,640	0,017	0,029	0,079	0,180	0,170	0,042
Penjamo 62	0,385	0,053	0,400	0,480	0,017	0,028	0,082	0,210	0,160	0,052
Pitic 62	0,425	0,060	0,470	1,200	0,023	0,043	0,081	0,210	0,160	0,062
Sonora 63	0,480	0,090	0,440	0,720	0,019	0,032	0,079	0,210	0,180	0,056
Sonora 64	0,450	0,030	0,430	0,410	0,025	0,025	0,082	0,220	0,170	0,060
Super X	0,447	0,085	0,490	1,100	0,018	0,036	0,083	0,170	0,150	0,043
Tobari 66	0,450	0,030	0,510	0,770	0,019	0,046	0,119	0,190	0,160	0,040
Ovachic 66	0,505	0,110	0,625	1,560	0,017	0,130	0,080	0,190	0,180	0,066

Feldversuch 1968

Anhang XXV:

Mineralstoffgehalt: in % TM
Düngung: N = 80 kg/ha

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Imia 66	0,465	0,060	0,420	0,800	0,022	0,033	0,067	0,180	0,170	0,052
Jaral 66	0,541	0,130	0,450	0,990	0,017	0,028	0,076	0,230	0,170	0,066
Lermarojo 64	0,415	0,055	0,380	0,900	0,019	0,040	0,075	0,180	0,170	0,055
Iiajo 64	0,452	0,090	0,490	1,150	0,022	0,028	0,092	0,220	0,180	0,068
Madadores 63	0,467	0,130	0,480	1,600	0,023	0,031	0,081	0,220	0,180	0,084
Moreste 66	0,500	0,070	0,460	0,820	0,023	0,027	0,085	0,220	0,130	0,051
Penjemo 62	0,370	0,055	0,360	0,720	0,021	0,036	0,035	0,220	0,160	0,048
Fille 62	0,405	0,060	0,515	0,740	0,020	0,033	1,000	0,250	0,150	0,056
Sonora 63	0,492	0,075	0,455	0,600	0,023	0,029	0,080	0,220	0,170	0,050
Sonora 64	0,472	0,055	0,460	0,480	0,016	0,027	0,076	0,210	0,170	0,054
Super X	0,435	0,140	0,530	1,560	0,023	0,033	0,039	0,180	0,160	0,066
Robari 63	0,395	0,030	0,425	0,340	0,019	0,029	0,084	0,220	0,150	0,050
Oviachic 66	0,525	0,097	0,650	1,100	0,021	0,110	0,082	0,180	0,170	0,056

ANALYSE ERGEBNISSE:

Mineralstoffgehalt: in % TW
Düngung: N = 120 kg/ha

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	0,427	0,052	0,370	0,850	0,020	0,033	0,064	0,220	0,160	0,069
Jaral 66	0,550	0,090	0,440	1,000	0,017	0,028	0,097	0,200	0,170	0,050
Lernarojo 64	0,405	0,050	0,365	0,780	0,023	0,035	0,076	0,170	0,130	0,046
Ilajo 64	0,450	0,075	0,485	0,830	0,027	0,026	0,079	0,180	0,150	0,043
Madadores 63	0,460	0,120	0,450	1,000	0,021	0,029	0,076	0,210	0,170	0,063
Moreste 66	0,497	0,080	0,480	1,100	0,018	0,029	0,099	0,200	0,190	0,060
Benjamo 62	0,400	0,005	0,400	0,110	0,018	0,040	0,087	0,210	0,170	0,065
Pitic 62	0,405	0,055	0,480	1,300	0,025	0,045	0,120	0,230	0,110	0,043
Sonora 63	0,505	0,095	0,470	0,560	0,019	0,023	0,074	0,210	0,170	0,069
Sonora 64	0,465	0,060	0,430	0,770	0,021	0,032	0,081	0,260	0,180	0,056
Super X	0,437	0,090	0,460	0,990	0,020	0,030	0,082	0,190	0,140	0,055
Libari 66	0,435	0,040	0,430	0,830	0,023	0,040	0,091	0,270	0,160	0,061
Oviche 66	0,515	0,150	0,690	1,390	0,018	0,110	0,087	0,220	0,160	0,069

Feldversuch 1968

Anhang XXXVII:

Mineralstoff-Entzug: in kg/ha
Düngung: N = 40 kg/ha

Sorte	Korn	P Stroh	Gesamt	Korn	K Stroh	Gesamt	Korn	Na Stroh	Gesamt	Korn	Ca Stroh	Gesamt	Korn	Mg Stroh	Gesamt
Inia 66	16,1	2,5	18,6	14,2	36,0	50,2	0,73	1,3	2,03	2,3	7,5	9,8	6,3	2,2	8,5
Jural 66	13,5	2,3	15,8	11,3	20,9	32,2	0,53	1,1	1,63	1,9	6,2	8,1	4,2	1,7	5,9
Lernmarojo 64	11,4	2,3	13,7	10,9	40,9	50,9	0,53	1,7	2,23	1,8	8,0	9,8	4,8	2,7	7,5
Mejo 64	17,3	3,0	20,3	18,1	31,0	49,1	0,93	1,3	2,23	2,9	6,6	9,5	4,3	2,4	6,7
Madadores 63	16,5	3,3	19,8	18,4	32,3	50,7	0,80	0,96	1,46	3,1	6,3	9,4	5,6	1,6	7,2
Moreste 66	22,5	3,7	26,2	21,8	36,9	58,7	0,86	1,60	2,46	4,0	10,4	14,4	8,5	2,4	10,9
Penjamo 62	15,6	2,4	18,0	16,2	22,1	38,3	0,68	1,20	1,98	3,3	9,7	13,0	6,4	2,4	8,8
Pitic 62	20,1	3,2	23,3	22,2	62,2	84,4	1,0	2,3	3,3	3,8	10,8	14,6	7,4	3,3	10,7
Sonora 63	13,0	2,3	15,3	11,9	18,4	30,3	0,52	0,82	1,34	2,1	5,5	7,6	4,9	1,4	6,3
Sonora 64	12,6	0,97	13,6	12,1	13,2	25,3	0,70	0,80	1,50	2,3	7,1	9,4	4,7	1,9	6,6
Super X	15,4	3,4	18,8	16,8	42,4	59,2	0,62	1,4	2,02	2,8	6,5	9,3	5,0	1,3	6,3
Tobari 66	14,8	1,4	16,2	16,7	35,2	51,9	0,62	2,0	2,62	3,9	8,7	12,6	5,4	1,8	7,2
Ovachic 66	18,2	6,9	25,1	22,6	103,4	126,0	0,61	8,7	9,31	2,9	12,6	15,5	6,4	4,8	11,2

Anhang XXVIII:

Mineralstoff-Entzug: in kg/ha
Düngung: N = 80 kg/ha

Sorte	Korn	P Stroh	Gesamt	Korn	K Stroh	Gesamt	Korn	Na Stroh	Gesamt	Korn	Ca Stroh	Gesamt	Korn	kg Stroh	Gesamt
Inia 66															
Jaral 66															
Lernarojo 64															
Uajo 64	18,5	4,0	22,5	20,0	51,2	71,2	0,89	1,2	2,1	3,7	9,6	13,3	7,3	3,0	10,3
Madadores 63	16,5	3,3	19,8	21,5	81,0	102,5	1,0	1,6	2,6	3,6	11,0	14,6	8,0	4,3	12,3
Moreste 66	22,5	3,7	26,2	21,8	36,9	58,7	0,86	1,6	2,46	4,0	10,4	14,4	8,5	2,4	10,9
Penjamo 62															
Pittic 62															
Sonora 63															
Sonora 64															
Super X	15,4	3,4	18,8	16,8	42,4	59,2	0,62	1,4	2,02	2,8	6,5	9,3	5,0	1,3	6,3
Tobari 66															
Ovicheic 66	20,1	6,8	26,9	24,9	76,2	103,1	0,80	7,4	8,2	3,1	12,7	15,8	6,6	3,4	10,0

Beidversuch 1968

Anhang XXXIX:

Mineralstoff-Entzug: in kg/ha
Düngung N = 120 kg/ha

Sorte	P			K			Na			Ca			Mg		
	Korn	Stroh	Gesamt Korn	Stroh	Gesamt Korn	Stroh	Gesamt Korn	Stroh	Gesamt Korn	Stroh	Gesamt Korn	Stroh	Gesamt Korn		
Irnia 66															
Jaral 66	15,6	3,6	19,2	12,5	40,3	52,8	0,48	1,1	1,58	2,7	8,1	10,8	4,9	1,9	6,8
Lernmarajo 64															
Ilajo 64	15,5	4,1	19,6	16,7	45,3	62,0	0,93	1,4	2,33	2,7	9,5	12,2	5,3	2,3	7,6
Madadores 63	20,9	6,4	27,3	20,5	57,1	77,6	0,96	1,6	2,56	3,5	11,7	15,2	7,8	3,5	11,3
Noreste 66															
Penjamo 62	13,9	2,6	16,5	17,5	57,5	75,0	0,79	2,1	2,89	3,8	10,9	14,7	7,5	3,4	10,9
Pittic 62															
Sonora 63	14,5	3,7	18,2	13,3	21,8	35,1	0,54	0,89	1,43	2,1	8,0	10,1	4,8	2,7	7,5
Sonora 64															
Super X	15,4	3,4	18,8	16,8	42,4	59,2	0,62	1,4	2,02	2,8	6,5	9,3	5,0	1,3	6,3
Tobari 66															
Ovaticic 66	14,1	9,7	23,8	18,9	93,4	112,3	0,49	7,4	7,89	2,4	14,8	17,2	4,5	5,9	10,4

Feldversuch 1969

Anhang XL:

Einfluß der N-Düngung auf den N-Gehalt in % TM

Düngung: kg/ha	K o T n			S t T o h		
	N = 0	N = 50	N = 100	N = 0	N = 50	N = 100
Sorte						
Inia 66	2,30	2,29	2,55	2,90	0,279	0,310
Jaral 66	2,51	2,55	2,79	3,10	0,314	0,380
Lernarojo 64	2,28	2,10	2,25	2,70	0,265	0,290
Majo 64	1,83	1,89	2,10	2,40	0,251	0,300
Nadadores 63	2,10	2,00	2,20	2,60	0,342	0,360
Noreste 66	2,15	2,18	2,50	2,80	0,244	0,340
Penjamo 62	2,20	2,20	2,40	2,70	0,321	0,390
Pitic 62	1,75	1,65	1,90	2,30	0,237	0,280
Sonora 63	2,15	2,10	2,32	2,80	0,293	0,310
Sonora 64	2,20	2,25	2,50	2,80	0,272	0,290
Super X	1,86	1,82	2,00	2,20	0,265	0,280
Tobari 66	2,10	2,10	2,35	2,60	0,314	0,330

Feldversuch 1962Anhang XII:N-Einsatz in kg/ha

Düngung: kg/ha Sorte	N = 0			N = 50			N = 100			N = 150		
	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
Inia 66	60,0	5,0	65,0	87,0	9,5	96,5	118,8	21,6	140,4	130,9	11,6	142,1
Jaral 66	54,2	4,74	58,94	77,3	9,0	86,3	102,9	22,8	125,7	123,1	16,1	139,2
Lernarojo 64	70,7	5,78	76,48	84,6	8,4	93,0	107,5	19,5	127,0	140,7	15,2	155,9
Majo 64	56,0	4,62	60,62	81,1	10,1	91,2	108,4	19,6	128,0	120,5	12,9	133,4
Nadañores 63	54,6	7,52	62,12	74,6	13,2	87,2	105,3	17,5	122,8	129,7	14,5	144,2
Noreste 66	53,1	4,1	57,2	86,55	8,91	95,46	118,3	19,7	138,0	138,6	11,5	150,1
Penjamo 62	53,0	5,42	58,42	78,1	10,6	88,7	102,6	24,6	127,2	139,6	17,4	157,0
Pittic 62	63,18	6,40	69,58	78,87	7,89	86,76	102,6	29,0	131,6	118,7	10,9	129,6
Sonora 63	69,66	5,30	74,96	78,5	6,9	83,4	94,9	18,8	113,7	126,0	13,9	139,9
Sonora 64	56,76	4,57	61,33	90,0	7,2	97,2	109,8	22,2	132,0	129,9	11,7	141,6
Super X	63,61	5,10	68,71	83,7	8,5	92,2	105,6	19,4	125,3	121,7	13,1	134,8
Poberi 66	63,0	5,75	68,75	81,3	7,4	88,7	111,6	22,6	134,2	126,1	9,2	135,3

Feldversuch 1969

Anhang XIII:

Mineralstoffgehalt: in % TM
Düngung: N = 0 kg/ha

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	0,455	0,095	0,415	1,335	0,019	0,028	0,050	0,205	0,153	0,074
Jaral 66	0,505	0,120	0,410	1,300	0,022	0,034	0,068	0,187	0,170	0,054
Lernmarajo 64	0,455	0,085	0,450	1,195	0,022	0,030	0,065	0,153	0,152	0,040
Majo 64	0,410	0,085	0,445	0,820	0,021	0,028	0,065	0,170	0,138	0,068
Nadadores 63	0,410	0,110	0,390	0,720	0,023	0,030	0,068	0,202	0,139	0,083
Noreste 66	0,457	0,095	0,450	1,050	0,021	0,033	0,065	0,170	0,145	0,045
Penjamo 62	0,452	0,110	0,420	1,070	0,023	0,030	0,078	0,205	0,169	0,064
Pitic 62	0,435	0,090	0,525	1,198	0,024	0,033	0,085	0,200	0,150	0,052
Sonora 63	0,455	0,090	0,410	1,135	0,025	0,034	0,065	0,227	0,150	0,099
Sonora 64	0,465	0,100	0,425	1,070	0,024	0,030	0,068	0,202	0,152	0,079
Super X	0,387	0,100	0,415	1,570	0,025	0,027	0,075	0,200	0,140	0,069
Tobari 66	0,435	0,080	0,420	1,420	0,024	0,031	0,070	0,217	0,139	0,060

Feldversuch 1969

Anhang XIII:

Mineralstoffgehalt: in % TW
Düngung: N = 50 kg/ha

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	0,417	0,075	0,370	1,385	0,022	0,036	0,052	0,220	0,148	0,077
Jaral 66	0,490	0,103	0,380	1,435	0,015	0,038	0,052	0,220	0,144	0,073
Lermarajo 64	0,455	0,065	0,455	1,275	0,020	0,039	0,057	0,170	0,152	0,052
Iaajo 64	0,405	0,095	0,420	0,960	0,019	0,037	0,060	0,205	0,133	0,084
Nadadores 63	0,395	0,095	0,390	0,860	0,019	0,034	0,057	0,243	0,140	0,094
Nureste 66	0,430	0,095	0,430	1,345	0,020	0,037	0,055	0,225	0,144	0,062
Benjano 62	0,455	0,110	0,400	1,145	0,022	0,033	0,070	0,230	0,181	0,080
Pitie 62	0,422	0,065	0,480	1,610	0,018	0,041	0,067	0,237	0,131	0,071
Sonora 63	0,432	0,085	0,375	1,145	0,018	0,030	0,055	0,210	0,149	0,100
Sonora 64	0,472	0,085	0,420	1,335	0,016	0,029	0,055	0,230	0,156	0,069
Super X	0,382	0,085	0,415	1,485	0,025	0,037	0,075	0,225	0,135	0,074
Tobari 66	0,433	0,085	0,400	1,590	0,022	0,033	0,067	0,225	0,149	0,064

Feldversuch 1969Anhang XLIV:

Mineralstoffgehalt: in % TM

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inita 66	0,440	0,080	0,350	1,575	0,020	0,023	0,045	0,250	0,153	0,066
Jaral 66	0,490	0,090	0,390	1,800	0,020	0,029	0,065	0,280	0,141	0,068
Lermarajo 64	0,430	0,065	0,410	1,610	0,020	0,030	0,065	0,215	0,139	0,048
Majo 64	0,420	0,075	0,400	1,510	0,020	0,024	0,062	0,280	0,129	0,094
Madadores 63	0,420	0,070	0,380	1,290	0,021	0,030	0,065	0,262	0,143	0,093
Noreste 66	0,440	0,087	0,425	1,165	0,020	0,028	0,057	0,250	0,140	0,060
Penjamo 62	0,450	0,095	0,400	1,440	0,020	0,023	0,065	0,260	0,163	0,077
Pitic 62	0,415	0,085	0,510	1,970	0,021	0,032	0,070	0,252	0,145	0,060
Sonora 63	0,440	0,075	0,370	1,425	0,021	0,027	0,057	0,290	0,144	0,077
Sonora 64	0,470	0,095	0,390	1,570	0,019	0,032	0,055	0,335	0,142	0,073
Super X	0,400	0,090	0,400	1,980	0,019	0,033	0,070	0,260	0,129	0,064
Tobari 66	0,440	0,075	0,395	1,980	0,018	0,027	0,065	0,270	0,140	0,073

Feldversuch 1969

Anhang XLIV:

Mineralstoffgehalt: in % TM
Düngung: N = 150 kg/ha

Sorte	P		K		Na		Ca		Mg	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Inia 66	0,430	0,065	0,380	1,660	0,020	0,032	0,052	0,275	0,150	0,087
Jaral 66	0,490	0,090	0,370	1,970	0,019	0,030	0,061	0,290	0,160	0,080
Lernarojo 64	0,430	0,060	0,400	1,810	0,020	0,037	0,055	0,245	0,160	0,067
Maio 64	0,390	0,060	0,380	1,650	0,019	0,030	0,055	0,280	0,130	0,090
Madadores 63	0,420	0,070	0,380	1,600	0,021	0,031	0,062	0,310	0,160	0,100
Moreste 66	0,450	0,070	0,410	1,910	0,019	0,032	0,062	0,280	0,150	0,075
Penjamo 62	0,440	0,075	0,380	1,720	0,021	0,032	0,065	0,300	0,170	0,090
Pitic 62	0,410	0,050	0,460	2,120	0,021	0,033	0,077	0,230	0,140	0,060
Sonora 63	0,420	0,070	0,350	1,650	0,021	0,028	0,055	0,310	0,140	0,100
Sonora 64	0,470	0,090	0,390	1,740	0,020	0,030	0,057	0,250	0,160	0,089
Super x	0,395	0,075	0,390	2,770	0,019	0,031	0,075	0,270	0,130	0,077
Tobari 66	0,410	0,060	0,370	2,750	0,026	0,029	0,065	0,340	0,140	0,084

Feldversuch 1969

Anhang XLVI:

Mineralstoff-Entzug: in kg/ha
Düngung: N = 0 kg/ha

Sorte	P			K			Na			Ca			Mg		
	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
Inia 66	11,8	1,7	13,5	10,8	24,2	35,0	0,49	0,50	0,99	1,3	3,7	5,0	4,0	1,3	5,3
Jaral 66	10,9	1,8	12,7	8,85	19,63	28,48	0,46	0,51	0,97	1,46	2,82	4,28	3,67	0,82	4,49
Lernarojo 64	14,1	1,85	15,95	13,95	26,1	40,1	0,68	0,65	1,53	2,0	3,33	5,33	4,71	0,86	5,57
Maño 64	12,54	1,56	14,1	13,61	16,1	28,71	0,64	0,52	1,16	1,99	3,13	5,12	4,22	1,26	5,48
Madadores 63	10,7	2,43	13,13	10,14	15,91	26,1	0,6	0,65	1,25	1,76	4,46	6,22	3,61	1,84	5,45
Moreste 66	11,29	1,6	12,89	11,10	17,64	28,74	0,52	0,55	1,07	1,61	2,86	4,48	3,58	0,76	4,34
Penjamo 62	10,89	1,86	12,75	10,12	18,10	28,22	0,55	0,51	1,06	1,87	3,46	5,33	4,1	1,1	5,2
Pitic 62	15,7	2,43	18,13	18,95	32,26	51,21	0,87	0,88	1,75	3,10	5,45	8,55	5,42	1,39	6,81
Sonora 63	14,74	1,62	16,36	13,28	20,43	33,71	0,81	0,60	1,41	2,1	4,1	6,2	4,86	1,8	6,6
Sonora 64	12,0	1,68	13,68	10,96	17,98	28,94	0,62	0,50	1,12	1,74	3,39	5,13	3,92	1,33	5,25
Super X	13,24	1,91	15,15	14,19	29,99	44,18	0,84	0,52	1,36	2,57	3,82	6,39	4,79	1,32	6,11
Tobari 66	10,35	1,46	11,81	12,6	25,99	38,59	0,72	0,56	1,28	2,10	3,97	6,10	4,17	1,1	5,27

Feldversuch 1969Anhang XLVIII:

Mineralstoff-Entzug: in kg/ha
 Düngung: N = 50 kg/ha

Sorte	P			K			Na			Ca			Mg		
	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
India 66	15,85	2,30	18,15	14,10	42,52	56,62	0,84	1,1	1,94	1,98	6,75	8,73	5,62	2,36	7,98
Jaral 66	14,85	2,45	17,30	11,50	34,15	45,65	0,45	0,90	1,35	1,58	5,24	6,82	4,36	1,74	6,10
Lernmarojo 64	18,34	1,86	20,20	18,34	36,98	55,32	0,81	1,13	1,94	2,30	4,93	7,23	6,13	1,51	7,64
Ilajo 64	17,37	3,18	20,55	18,00	32,16	50,16	0,82	1,24	2,10	2,57	6,87	9,44	5,70	2,81	8,51
Kadadores 63	14,70	3,48	18,18	14,50	31,48	45,98	0,71	1,24	1,95	2,13	8,89	11,02	5,22	3,44	8,66
Koreste 66	17,1	2,49	19,59	17,10	35,24	52,34	0,79	0,97	1,76	2,18	5,90	8,10	5,72	1,62	7,34
Penjamo 62	16,0	2,98	18,98	14,1	31,0	45,1	0,77	0,89	1,66	2,46	6,23	8,69	6,37	2,17	8,54
Pitic 62	20,2	1,83	22,03	22,9	45,4	68,3	0,86	1,16	2,02	3,20	6,68	9,88	6,26	2,00	8,26
Sonora 63	16,16	1,88	18,04	14,0	25,3	39,3	0,67	0,66	1,33	2,10	4,64	6,74	5,57	2,22	7,79
Sonora 64	18,9	2,1	21,0	16,8	33,8	50,6	0,64	0,72	1,36	2,2	5,7	7,9	6,24	1,71	7,95
Super X	15,57	2,57	20,14	19,1	44,8	63,9	1,15	1,12	2,27	3,45	6,80	10,25	6,21	2,23	8,44
Tobari 66	16,76	1,90	18,66	15,50	35,62	51,12	0,85	0,74	1,59	2,59	5,00	7,59	5,77	1,43	7,20

Mineralstoff-Entzug:

Mineralstoff-Entzug: in kg/ha
 Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Korn	P			Korn	K			Korn	Na			Korn	Ca			Korn	Mg		
		Stroh	Gesamt	Stroh		Stroh	Gesamt	Stroh		Stroh	Gesamt	Stroh		Stroh	Gesamt	Stroh		Stroh	Gesamt	Stroh
Inia 66	20,50	4,79	25,29	16,3	94,34	110,61	0,93	1,38	2,31	2,1	14,96	17,07	7,15	3,95	11,10					
Marul 66	13,1	4,66	22,76	14,39	93,2	107,59	0,74	1,50	2,24	2,4	14,5	16,9	5,20	3,51	5,71					
Lernarojo 64	20,60	3,64	24,24	19,6	90,1	109,7	0,96	1,68	2,64	2,87	12,0	14,87	6,64	2,70	9,34					
Iajo 64	21,7	3,86	25,56	20,64	77,81	98,45	1,00	1,24	2,24	3,2	14,4	17,6	5,66	4,35	11,59					
Madadores 63	19,8	5,3	25,1	17,94	60,88	78,82	0,99	1,40	2,35	3,10	12,37	15,47	6,75	4,39	11,14					
Moreste 66	20,80	4,63	25,43	20,1	62,0	82,1	0,95	1,50	2,45	2,7	13,3	16,0	6,62	3,18	9,80					
Benjano 62	19,00	5,32	24,32	16,90	80,61	97,51	0,84	1,29	2,13	2,74	14,55	17,29	6,88	4,31	11,19					
Pitic 62	22,4	5,6	28,0	27,54	129,78	157,32	1,13	2,10	3,23	3,78	16,60	20,38	7,83	3,95	11,78					
Sonora 63	13,00	3,52	21,52	15,13	66,83	81,96	0,86	1,27	2,13	2,45	13,65	16,10	5,59	3,63	9,52					
Sonora 64	20,63	4,69	25,32	17,12	77,60	94,72	0,83	1,58	2,41	2,41	16,55	18,96	5,23	3,62	9,85					
Super X	21,10	4,99	26,09	21,12	109,69	130,81	1,0	1,83	2,83	3,7	14,4	18,1	6,81	3,55	10,36					
Robert 66	20,9	4,45	25,35	18,76	117,57	136,33	1,28	1,6	2,88	3,1	16,0	19,1	6,65	4,52	10,97					

Feldversuch 1969

Anhang II:

Mineralstoff-Einsatz: in kg/ha
Düngung: N = 150 kg/ha

Sorte	P			K			Na			Ca			Mg		
	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
Inia 66	19,35	1,83	21,18	17,10	46,81	63,91	0,9	0,9	1,8	2,34	7,75	10,10	6,75	2,45	9,20
Jaral 66	19,45	2,89	22,34	14,69	63,24	77,93	0,75	0,96	1,71	2,42	9,30	11,72	6,35	2,57	8,92
Lernarojo 64	22,40	2,23	24,63	20,84	67,15	87,99	1,0	1,37	2,37	1,77	9,10	10,87	8,34	2,49	10,83
Niajo 64	19,58	2,0	21,58	19,10	56,27	75,37	0,95	1,00	1,95	2,76	9,55	12,31	6,53	3,10	9,63
Madadores 63	20,96	2,42	23,11	19,00	55,36	74,36	1,0	1,1	2,1	3,10	10,73	13,83	7,98	3,46	11,44
Moreste 66	22,20	1,91	24,19	20,30	52,53	72,83	0,94	0,88	1,82	3,1	7,7	10,8	7,43	2,00	9,43
Fenjam 62	22,75	2,39	25,64	19,65	66,39	86,04	1,10	1,23	2,33	3,36	11,50	14,94	8,79	3,47	12,26
Fittic 62	21,16	1,65	22,81	23,74	70,17	93,91	1,1	1,1	2,2	3,97	7,61	11,58	7,22	1,97	9,19
Sonora 63	18,90	2,32	21,22	15,75	54,78	70,53	0,94	0,33	1,87	2,48	10,30	12,78	6,30	3,32	9,62
Sonora 64	21,8	2,93	24,73	18,10	56,55	74,65	0,93	0,96	1,89	2,64	8,13	10,77	7,42	2,89	10,3
Super X	21,57	2,40	23,97	21,57	88,64	110,21	1,1	0,99	2,1	4,15	8,64	12,79	7,19	2,46	9,66
Tubari 66	19,88	1,78	21,66	17,95	31,40	99,35	1,30	0,86	2,16	3,15	10,10	13,25	6,79	2,49	9,88

Anhang I:

N-Gehalt zu verschiedenen Vegetationszeiten
in % TM

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e					
	1	2	3	4	5	6
Inia 66	5,88	3,30	2,65	1,64	1,30	1,33
Jaral 66	5,91	3,50	2,56	1,59	1,30	1,26
Lermarojo 64	5,76	3,40	2,40	1,52	1,20	1,16
Majo 64	5,83	3,10	2,60	1,52	1,30	1,13
Nadadores 63	6,01	3,10	2,81	1,69	1,30	1,13
Noreste 66	5,96	3,20	2,46	1,58	1,30	1,20
Penjamo 62	5,83	3,40	2,51	1,55	1,30	1,14
Pitic 62	5,61	3,60	2,83	1,72	1,30	1,10
Sonora 63	5,88	3,25	2,51	1,62	1,30	1,21
Sonora 64	5,83	3,60	2,58	1,56	1,40	1,28
Super X	5,91	3,90	3,16	1,70	1,30	1,12
Tobari 66	5,74	3,10	2,82	1,75	1,40	1,20

Anhang II:

P-Gehalt zu verschiedenen Vegetationszeiten
in % TM

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e					
	1	2	3	4	5	6
Inia 66	0,75	0,45	0,32	0,26	0,22	0,27
Jaral 66	0,83	0,52	0,37	0,29	0,27	0,29
Lermarojo 64	0,65	0,42	0,30	0,24	0,22	0,24
Majo 64	0,69	0,45	0,33	0,25	0,23	0,25
Nadadores 63	0,68	0,42	0,33	0,25	0,22	0,24
Noreste 66	0,69	0,45	0,33	0,26	0,24	0,27
Penjamo 62	0,65	0,44	0,33	0,25	0,23	0,25
Pitic 62	0,78	0,48	0,39	0,30	0,26	0,26
Sonora 63	0,83	0,49	0,34	0,28	0,25	0,27
Sonora 64	0,82	0,50	0,37	0,28	0,26	0,28
Super X	0,92	0,49	0,39	0,29	0,26	0,23
Tobari 66	0,70	0,45	0,38	0,29	0,26	0,30

Feldversuch 1969

Anhang LII:

K-Gehalt zu verschiedenen Vegetationszeiten
in % TM

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e					
	1	2	3	4	5	6
Inia 66	0,58	0,48	0,34	0,23	1,40	1,10
Jaral 66	0,62	0,53	0,35	0,25	1,45	1,04
Lermarojo 64	0,59	0,47	0,34	0,23	1,40	1,06
Majo 64	0,67	0,44	0,34	0,23	1,35	0,91
Nadadores 63	0,54	0,44	0,35	0,25	1,52	1,01
Noreste 66	0,62	0,49	0,33	0,24	1,35	1,02
Penjamo 62	0,56	0,43	0,34	0,23	1,30	0,91
Pitic 62	0,59	0,49	0,39	0,28	1,70	1,30
Sonora 63	0,59	0,49	0,33	0,22	1,35	0,90
Sonora 64	0,61	0,50	0,34	0,23	1,40	0,90
Super X	0,60	0,50	0,39	0,28	1,60	1,10
Tobari 66	0,57	0,49	0,37	0,29	1,65	1,21

Anhang LIII:

Na-Gehalt zu verschiedenen Vegetationszeiten
in % TM

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e					
	1	2	3	4	5	6
Inia 66	0,07	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03
Jaral 66	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
Lermarojo 64	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
Majo 64	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03
Nadadores 63	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02
Noreste 66	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
Penjamo 62	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
Pitic 62	0,07	0,06	0,04	0,03	0,04	0,03
Sonora 63	0,06	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03
Sonora 64	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Super X	0,06	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03
Tobari 66	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03

Anhang LIV:

Ca-Gehalt zu verschiedenen Vegetationszeiten
in % TM

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e					
	1	2	3	4	5	6
Inia 66	0,73	0,46	0,43	0,32	0,25	0,17
Jaral 66	0,75	0,51	0,40	0,31	0,23	0,19
Lermarojo 64	0,67	0,49	0,38	0,29	0,21	0,19
Majo 64	0,77	0,51	0,45	0,32	0,26	0,18
Nadadores 63	0,87	0,51	0,47	0,38	0,29	0,23
Noreste 66	0,77	0,51	0,40	0,33	0,26	0,21
Penjamo 62	0,79	0,51	0,41	0,28	0,27	0,21
Pitic 62	0,70	0,54	0,47	0,36	0,29	0,26
Sonora 63	0,83	0,56	0,44	0,36	0,29	0,22
Sonora 64	0,77	0,50	0,43	0,32	0,29	0,22
Super X	0,73	0,57	0,51	0,33	0,25	0,19
Tobari 66	0,67	0,50	0,44	0,39	0,28	0,23

Anhang LV:

Mg-Gehalt zu verschiedenen Vegetationszeiten
in % TM

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e					
	1	2	3	4	5	6
Inia 66	0,33	0,21	0,18	0,13	0,11	0,11
Jaral 66	0,34	0,19	0,17	0,12	0,09	0,10
Lermarojo 64	0,31	0,20	0,18	0,11	0,09	0,10
Majo 64	0,30	0,20	0,17	0,10	0,10	0,09
Nadadores 63	0,32	0,19	0,17	0,13	0,09	0,10
Noreste 66	0,43	0,21	0,15	0,09	0,11	0,09
Penjamo 62	0,32	0,20	0,18	0,12	0,13	0,12
Pitic 62	0,33	0,22	0,21	0,14	0,11	0,12
Sonora 63	0,35	0,21	0,19	0,14	0,13	0,13
Sonora 64	0,33	0,21	0,18	0,12	0,13	0,12
Super X	0,34	0,22	0,21	0,13	0,11	0,11
Tobari 66	0,33	0,20	0,19	0,13	0,11	0,12

Feldversuch 1969

Anhang LVI:

Gesamt-N-Aufnahme im Laufe der Vegetation in kg/ha

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e						
	1	2	3	4	5	6	7
Inia 66	14,5	54,5	98,6	112,5	120,7	133,4	140,4
Jaral 66	14,8	61,8	96,0	113,7	138,6	139,3	125,7
Lermarojo 64	13,8	44,4	96,3	117,5	127,1	136,9	127,0
Majo 64	16,5	59,6	96,6	110,1	125,0	140,5	128,0
Nadadores 63	13,3	49,9	99,4	123,9	130,4	138,5	122,8
Noreste 66	15,6	57,3	95,3	114,2	122,3	132,7	138,0
Penjamo 62	13,7	54,7	85,0	114,2	130,0	131,8	127,2
Pitic 62	16,0	60,2	103,8	126,0	137,0	130,3	131,6
Sonora 63	14,3	55,0	99,5	112,5	126,1	137,9	113,7
Sonora 64	15,0	60,5	100,2	112,1	130,1	146,2	132,0
Super X	9,6	56,5	105,7	116,6	123,3	136,2	125,3
Tobari 66	13,9	48,4	99,6	121,9	128,9	130,3	134,2

Anhang LVII:

Gesamt-P-Aufnahme im Laufe der Vegetation in kg/ha

Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e						
	1	2	3	4	5	6	7
Inia 66	1,86	7,35	11,90	17,50	20,60	27,10	25,30
Jaral 66	2,08	9,45	14,06	20,50	28,80	31,70	22,80
Lermarojo 64	1,56	5,40	12,14	18,20	22,80	28,30	24,20
Majo 64	1,95	8,50	12,07	18,20	22,10	31,10	25,60
Nadadores 63	1,51	6,70	11,58	18,30	21,80	29,40	23,10
Noreste 66	1,84	8,10	12,59	18,40	22,60	29,30	25,40
Penjamo 62	1,52	7,10	11,26	18,40	23,00	28,50	24,30
Pitic 62	2,23	7,90	14,31	21,90	27,40	31,30	28,00
Sonora 63	2,02	8,40	13,28	19,40	23,80	30,80	21,50
Sonora 64	2,10	8,40	14,18	19,40	24,20	31,40	25,30
Super X	1,50	7,00	13,12	19,80	24,60	35,30	26,10
Tobari 66	1,70	6,90	13,34	19,80	23,90	32,50	25,40

Feldversuch 1969

Anhang LVIII:

Gesamt-K-Aufnahme im Laufe der Vegetation in kg/ha
Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e						
	1	2	3	4	5	6	7
Inia 66	14,2	78,4	126,5	156,1	130,0	110,4	110,6
Jaral 66	15,5	95,5	130,3	177,3	154,6	114,9	107,6
Lermarojo 64	14,1	60,7	134,5	179,7	148,3	125,2	109,7
Majo 64	16,1	83,6	124,5	168,4	129,7	112,7	98,5
Nadadores 63	11,8	70,0	123,8	179,7	152,5	123,8	78,8
Noreste 66	16,4	87,4	127,9	169,8	127,0	112,8	82,1
Penjamo 62	13,1	68,8	115,2	165,7	130,0	104,8	97,5
Pitic 62	16,7	82,3	141,3	205,1	179,0	160,1	157,3
Sonora 63	14,3	82,9	131,8	152,7	130,9	103,1	82,0
Sonora 64	15,6	83,6	132,1	158,8	130,1	103,0	94,7
Super X	9,7	72,6	130,4	188,5	151,7	132,6	130,8
Tobari 66	13,8	76,6	128,9	189,6	138,2	131,0	136,3

Anhang LIX:

Gesamt-Na-Aufnahme im Laufe der Vegetation in kg/ha
Düngung: N = 100 kg/ha

Sorte	Z e i t s c h n i t t e						
	1	2	3	4	5	6	7
Inia 66	0,17	0,83	1,70	2,10	3,10	3,10	2,50
Jaral 66	0,13	0,87	1,40	2,10	3,10	3,30	2,20
Lermarojo 64	0,15	0,64	1,64	2,60	3,20	3,50	2,60
Majo 64	0,15	0,92	1,71	3,10	2,80	3,30	2,20
Nadadores 63	0,11	0,78	1,50	2,60	3,40	2,80	2,40
Noreste 66	0,17	0,87	1,70	2,40	3,10	2,80	2,50
Penjamo 62	0,12	0,74	1,83	2,06	3,10	2,60	2,10
Pitic 62	0,19	0,93	1,43	2,30	3,80	3,40	3,20
Sonora 63	0,13	0,69	1,35	1,80	3,40	2,80	2,10
Sonora 64	0,15	0,71	1,30	1,80	2,80	2,80	2,40
Super X	0,10	0,80	1,50	2,20	3,20	3,30	2,80
Tobari 66	0,16	0,76	1,30	2,40	2,80	3,00	2,90

Feldversuch 1969

Anhang LX:

Gesamt-Ca-Aufnahme im Laufe der Vegetation in kg/ha

Düngung: N = 100 kg/ha

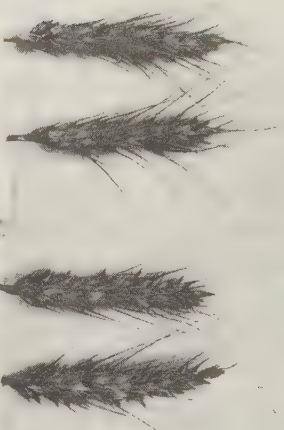
Sorte	Z e i t s c h n i t t e						
	1	2	3	4	5	6	7
Inia 66	1,8	7,5	15,9	21,7	22,9	16,5	17,1
Jaral 66	1,9	9,2	14,8	22,4	24,0	20,7	16,9
Lermarojo 64	1,6	6,4	15,2	22,0	22,2	22,1	14,9
Majo 64	2,2	9,7	16,5	23,3	24,5	22,0	17,6
Nadadores 63	1,9	8,1	16,4	28,0	28,6	27,6	15,5
Noreste 66	2,0	9,0	15,5	23,5	24,4	22,6	16,0
Penjamo 62	1,8	8,2	13,8	20,3	26,7	24,3	17,3
Pitic 62	2,0	9,1	17,2	26,4	30,0	31,3	20,4
Sonora 63	2,0	9,5	17,2	24,6	27,8	24,5	16,1
Sonora 64	2,0	8,4	16,8	22,2	26,5	25,3	19,0
Super X	1,2	8,3	17,0	22,4	23,7	23,3	18,1
Tobari 66	1,6	7,7	15,5	27,2	25,5	24,9	19,1

Anhang LXI:

Gesamt-Mg-Aufnahme im Laufe der Vegetation in kg/ha

Düngung: N = 100 kg/ha

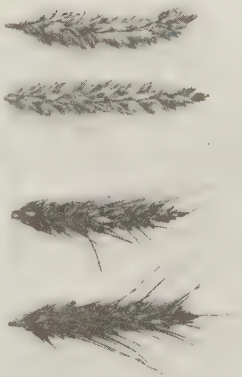
Sorte	Z e i t s c h n i t t e						
	1	2	3	4	5	6	7
Inia 66	0,8	3,5	6,8	8,7	10,1	11,9	11,1
Jaral 66	0,9	3,5	6,4	8,2	10,4	11,7	8,7
Lermarojo 64	0,7	2,6	7,2	8,8	10,0	11,8	9,3
Majo 64	0,9	3,8	6,3	7,4	9,8	11,5	11,6
Nadadores 63	0,7	3,1	6,1	9,8	9,4	13,2	11,1
Noreste 66	1,2	3,8	5,7	7,0	11,0	10,9	9,8
Penjamo 62	0,7	3,2	6,2	8,8	13,1	14,3	11,2
Pitic 62	0,9	3,6	7,6	10,1	12,1	15,1	11,9
Sonora 63	0,9	3,6	7,4	9,5	13,3	14,9	9,5
Sonora 64	0,9	3,5	7,0	8,5	12,2	14,1	9,9
Super X	0,6	3,2	7,2	8,6	10,7	13,1	10,4
Tobari 66	0,8	3,1	6,8	9,3	10,3	12,9	11,0



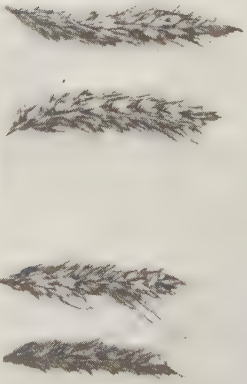
Tobari 66 Jara 66



Penjamo 62 Pitic 62



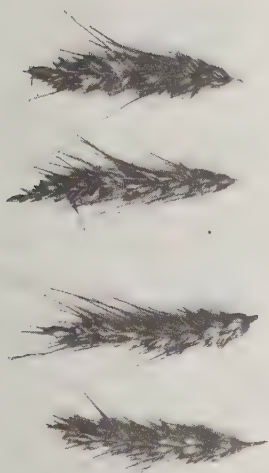
Majo 64 Lermarojo 64



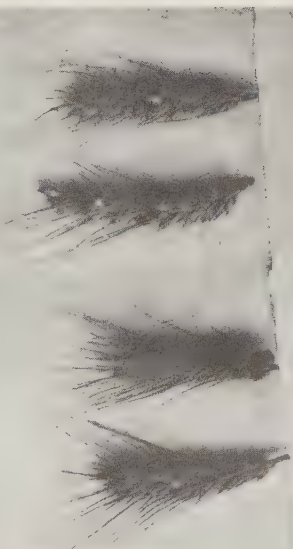
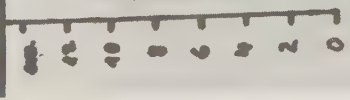
Sonora 63 Sonora 64



Oviachic 66



Noreste 66 Inia 66



Super X Nadadores 63

An dieser Stelle möchte ich noch meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. M. Atanasiu, für die Überlassung des Themas und des Arbeitsplatzes, für die Anregungen und Ratschläge bei der Planung und Durchführung und nicht zuletzt auch für die großzügige Hilfsbereitschaft bei der Auswertung der Versuchsergebnisse herzlich danken.

Besonders dankbar bin ich auch Herrn Dr. A. Westphal für die Anleitung und Hilfe bei der Durchführung der Versuche.

Mein Dank gilt ferner allen übrigen Mitarbeitern der Abteilung Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung des Tropeninstitutes.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für die finanzielle Unterstützung.

Lebenslauf =====

Am 9.3.1937 wurde ich als Sohn des Grundbesitzers Hadjagha Eschraghi und dessen Ehefrau Kobra in Isfahan, Iran, geboren. Ab 1944 besuchte ich die Volksschule Farhang und anschließend das Memnuneh-Gymnasium in meiner Heimatstadt.

Nach dem Abitur kam ich nach Deutschland und praktizierte dort im Sommer 1961 für sechs Monate auf dem Hof des landwirtschaftlichen Lehrmeisters A. Beuchert in Wettersdorf, Landkreis Buchen. Im Anschluß daran absolvierte ich das einjährige Studienkolleg an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel. Dort war ich auch für das erste Semester meines Studiums der Landwirtschaft eingeschrieben. Die übrigen sieben Semester war ich an der Gießener Justus Liebig-Universität immatrikuliert, wo ich im Oktober 1967 die Diplomprüfung ablegte. Seitdem bin ich mit der vorliegenden Arbeit beschäftigt.

